

М.Т.БАҚОЕВ, Г.М.РАИМОВА, О.С. АХМЕДОВ

ТИЗИМЛИ ТАҲЛИЛ ВА БОШҚАРУВ  
ҚАРОРЛАРИНИ ҚАБУЛ ҚИЛИШ



ТОШКЕНТ

2020

Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорларини қабул қилиш: Дарслик.  
М.Т.Бақоев, Г.М.Раимова, О.С. Ахмедов. -Т.:2020.-458 б.

**Тақризчилар:**

*Ш.Қ.Форманов*, Ўзбекистон Миллий университети "Эҳтимоллар назарияси ва математик статистика"кафедраси профессори, физика-математика фанлари доктори, академик.

*А.С.Расулов*, Жаҳон иқтисодиёти ва дипломатия университети, "Математик моделлаштириш ва информатика"кафедраси профессори, физика-математика фанлари доктори.

Мазкур дарслик бошқарув кадрларни тайерлаш ва қайта тайерлаш, малака ошириш ташкилотлари тингловчилари, олий таълим муассасаларининг тегишли йўналишларининг магистрлари, илмий ходимлар, изланувчилар ҳамда раҳбар кадрларга мўлжалланган. «Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорлари қабул қилиш» фанида бошқарув тизимларини таҳлил қилиш, бошқарув қарорлари, уларни ишлаб чиқиш ва амалга тадбиқ этиш асослари ўрганилади.

<b>Кириш сўзи</b>	<b>7</b>
<b>1 Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорларини қабул қилиш. Асосий тушунчалар</b>	<b>11</b>
1.1 "Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорларини қабул қилиш" фани предмети, мақсади ҳамда вазифалари . . . . .	11
1.2 "Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорларини қабул қилиш" фани тарихи.	16
1.3 Тизимли таҳлил ва унинг қўлланилиши . . . . .	22
1.3.1 Тизим: Асосий тушунчалар . . . . .	22
1.3.2 Тизимли таҳлилнинг вазифалари . . . . .	25
1.3.3 Тизимли таҳлил моделлари . . . . .	30
1.3.4 Тизимли таҳлил босқичлари . . . . .	32
1.4 Бошқарув қарорининг мазмун ва моҳияти . . . . .	35
1.5 Бошқарув қарорларини ишлаб чиқиш ва амалга ошириш шакллари .	39
1.6 Ташкилотда бошқарув қарорлари қабул қилиш соҳалари . . . . .	44
1.7 Бошқарув қарорлари турлари ва даражалари . . . . .	48
1.7.1 Кундалик ва маъмурий қарорлар . . . . .	51
1.7.2 М.Рубинштейннинг қарор қабул қилиш қоидалари . . . . .	52
1.7.3 Б.Рапопортнинг қарор қабул қилиш бўйича универсал қоидалари	56
1.7.4 Дастурлаштирилган ва дастурлаштирилмаган қарорлар . . . . .	57
1.8 Бошқарув қарорлари классификацияси . . . . .	61
1.9 Бошқарув қарорларига қўйиладиган талаблар . . . . .	67
1.10 Бошқарув қарорини ишлаб чиқиш, қабул қилиш ва ижросини таъминлаш жараёни . . . . .	71
1.11 Қарор қабул қилишга кўмаклашувчи компьютер тизимлари ва уларнинг классификацияси . . . . .	75

<b>2</b>	<b>Ноаниқлик ва таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш</b>	<b>79</b>
2.1	Ноаниқлик ва таваккалчилик, уларда қарор қабул қилиш методологияси	79
2.2	Ноаниқлик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари . . . . .	86
2.3	Таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари . . . . .	97
2.4	Қарор қабул қилишда қарорлар дарахти . . . . .	107
2.5	Махсус компьютер дастурлари ёрдамида таҳлил . . . . .	127
2.6	Ҳолатлар таҳлили . . . . .	139
2.7	Мустақил ишлаш учун масалалар . . . . .	143
<b>3</b>	<b>Аниқлик шароитида қарорлар қабул қилиш</b>	<b>153</b>
3.1	Бошқарувда қарорлар қабул қилишда чизиқли дастурлаш усули . . .	153
3.1.1	Чизиқли дастурлаш усули тарихидан . . . . .	153
3.1.2	Чизиқли дастурлаш усулининг қўлланилиш доираси . . . . .	155
3.1.3	Ишлаб чиқаришни оптимал режалаштириш масаласи . . . . .	157
3.1.4	Чорва моллари учун рацион тузиш масаласи . . . . .	174
3.1.5	Инвестиция портфели ҳақидаги масала . . . . .	183
3.1.6	Вазиятлар таҳлили: партия дастурининг сайловолди тарғибот компанияси масаласи . . . . .	189
3.1.7	Чизиқли дастурлаш моделининг татбиқлари . . . . .	196
3.1.8	«Чизиқли дастурлаш усули» мавзуи бўйича топшириқлар . . .	201
3.2	Тақсимлаш масалалари ва унинг турлари . . . . .	223
3.3	Транспорт масалалари . . . . .	223
3.3.1	Анъанавий транспорт масаласининг қўйилиши . . . . .	224
3.3.2	Оптимал ташиш режасини тузиш масаласи . . . . .	225
3.3.3	Мувозанатлашган транспорт масаласининг математик модели (умумий ҳол) . . . . .	234
3.3.4	Мувозанатлашмаган транспорт масаласининг математик модели	236
3.3.5	Оптимал ташиш режасини тузиш масаласи (мувозанатлашма- ган ҳол) . . . . .	238
3.3.6	Вазиятлар таҳлили: экин майдонларини оптимал тақсимлаш масаласи . . . . .	244
3.3.7	«Транспорт масалалари» мавзуи бўйича топшириқлар . . . . .	253
3.4	Тайинлаш масалалари . . . . .	260
3.4.1	Тайинлаш масаласининг қўйилиши . . . . .	261
3.4.2	Тайинлаш масаласининг математик модели . . . . .	262
3.4.3	Кадрларни танлаш масаласи . . . . .	265
3.5	Тўр устида аниқланган транспорт масалалари . . . . .	276
3.5.1	Ораликбўғинли транспорт масаласи . . . . .	276
3.5.2	Масалани махсус компьютер дастурида ишлаш . . . . .	281
3.5.3	Мустақил ишлаш учун топшириқлар . . . . .	285
3.6	Лойиҳаларни режалаштиришда қарор қабул қилиш . . . . .	288
3.6.1	Лойиҳаларни режалаштириш. Асосий тушунчалар . . . . .	288
3.6.2	Тармоқмоделнинг вақт параметрлари . . . . .	289

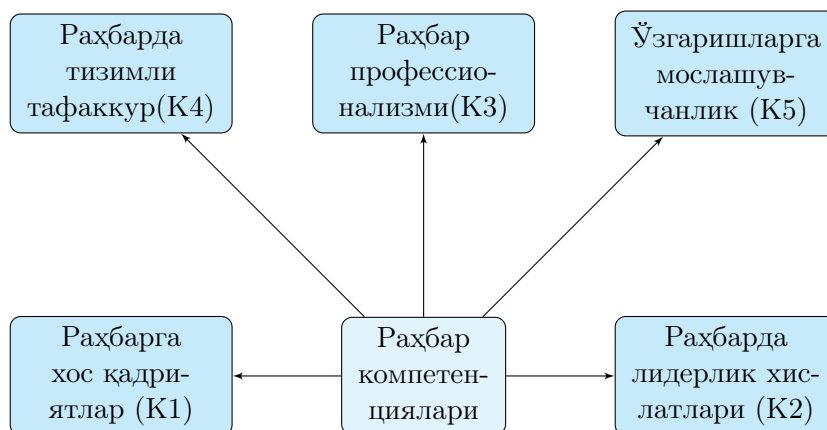
3.6.3	«QM for Widows» дастурида лойиҳани режалаштириш масаласини ечиш . . . . .	291
<b>4</b>	<b>Зиддиятлар шароитида қарорлар қабул қилиш</b>	<b>337</b>
4.1	Ўйинлар назариясининг асосий тушунчалари . . . . .	339
4.2	Антогонистик ўйинлар ва уларнинг қўлланиши . . . . .	341
4.2.1	Ечим соф стратегиялар билан аниқланадиган ўйин . . . . .	342
4.2.2	Рақобатчи компаниялар масаласи . . . . .	344
4.2.3	Ечим аралаш стратегиялар билан аниқланадиган ўйин . . . . .	349
4.2.4	«Қуруллар-самолётлар» ҳарбий масаласи . . . . .	351
4.2.5	Табиат билан ўйинлар . . . . .	356
4.2.6	Қурилиш ташкилоти автосароғи масаласи . . . . .	357
4.2.7	Вазиятлар таҳлили: енгил саноат корхонаси фаолияти . . . . .	359
<b>5</b>	<b>Кўп мезонли қарорлар қабул қилиш</b>	<b>367</b>
5.1	"Кўп мезонлилик" тушунчаси. Иерархиялар таҳлил усули. . . . .	367
5.2	Иерархиялар таҳлил усулининг уй сотиб олиш масаласига қўлланилиши	384
5.3	Иерархиялар таҳлили усули асосида стратегик режалаштириш . . . . .	397
5.4	Ҳолатлар таҳлили . . . . .	412
5.5	Мустақил ишлаш учун масалалар . . . . .	418
<b>6</b>	<b>Бошқарув қарорлари ижроси ва назорати</b>	<b>421</b>
6.1	Бошқарув қарорлари ижросини таъминлаш . . . . .	421
6.2	Бошқарув қарори назорати ҳақида умумий маълумот . . . . .	425
6.3	Бошқарув қарори самарадорлиги ва унинг турлари . . . . .	429
6.4	Бошқарув қарорлари самарадорлигини баҳолаш . . . . .	434
6.4.1	Бошқарув қарорлари самарадорлигини баҳолашнинг умумий формуласи ва унга таъсир этувчи омиллар . . . . .	434
6.4.2	Бошқарув қарорининг иқтисодий самарадорлигини баҳолаш . . . . .	436
6.4.3	Ташкилот иқтисодий кўрсаткичларининг ижобий ёки салбий ўзгаришлар орқали баҳолаш . . . . .	439
6.4.4	Маълумотлар қамрови таҳлили усули орқали самарадорликни баҳолаш . . . . .	439
6.4.5	Бошқарув қарори самарадорлигини баҳолашда иерархик таҳлил усули . . . . .	440
6.4.6	Хулоса . . . . .	442
	<b>Фойдаланилган адабиётлар</b>	<b>445</b>
	Терминлар кўрсаткичлари . . . . .	450
	Шахслар кўрсаткичлари . . . . .	453
	Масалалар рўйхати . . . . .	454



Мазкур дарслик бошқарув кадрларни тайёрлаш ва қайта тайёрлаш, малака ошириш ташкилотлари тингловчилари, олий таълим муассасаларининг тегишли йўналишларининг магистрлари, илмий ходимлар, изланувчилар ҳамда раҳбар кадрларга мўлжалланган. «Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорлари қабул қилиш» фанида бошқарув тизимларини таҳлил қилиш, бошқарув қарорлари, уларни ишлаб чиқиш ва амалга тадбиқ этиш асослари ўрганилади.

Жамиятга хизмат қилувчи замонавий бошқарув илмини ўрганишда, иқтисодиётни барча тармоқларида самарали бошқарувни амалга ошира оладиган малакали раҳбарларни тайёрлашда «Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорлари қабул қилиш» фани муҳим ўрин тутди. Зеро, раҳбар бошқарувни амалга оширишда бош бўғин ҳисобланиб, бошқарувнинг ташкил этилиши, самарадорлиги кўп жиҳатдан раҳбар эгаллаган билим, малака, тажриба қолаверса, унинг шахсий ҳислатлари ва бошқарув услубига бевосита боғлиқ бўлади. Ушбу фан бошқарувнинг қонуниятлари ва тамойиллари, функция ва вазифалари, бошқарув қарорлари мазмуни, моҳиятини, бошқарув самарадорлиги ва унга таъсир қилувчи омилларни очиб беришга қаратилган.

Ушбу фан дарслигини тайёрлашда бошқарув кадрларнинг 1- расмда берилган компетенцияларини ривожлантиришга эътибор берилди: Дарслик ўз ичига тизимли таҳлил ва бошқарув қарорларининг асосий тушунчалари, бошқарув қарорлари классификацияси ва уларга қўйилган талаблар, бошқарув қарори қабул қилиш қоидалари ва жараёни ҳақида маълумот берилган. Шунингдек дарсликда аниқлик, ноаниқлик, таваккал(риск) ва зиддиятлар шароитида қарорлар қабул қилиш хусусиятлари ва усуллари келтирилган. Мураккаб вазиятларда бошқарув қарорлари қабул қилишда тизимли таҳлил имкониятларидан фойдаланиш, жумладан иерархик таҳлил усулига асосланган кўп мезонли қарорлар қабул қилиш жараёнлари баён қилинган. Дарсликнинг яқуний боби бошқарув қарорлари ижросини таъминлаш ва назорат қилиш механизмлари ҳамда қарорлар самарадорлигини баҳолаш услубларига бағишланган.



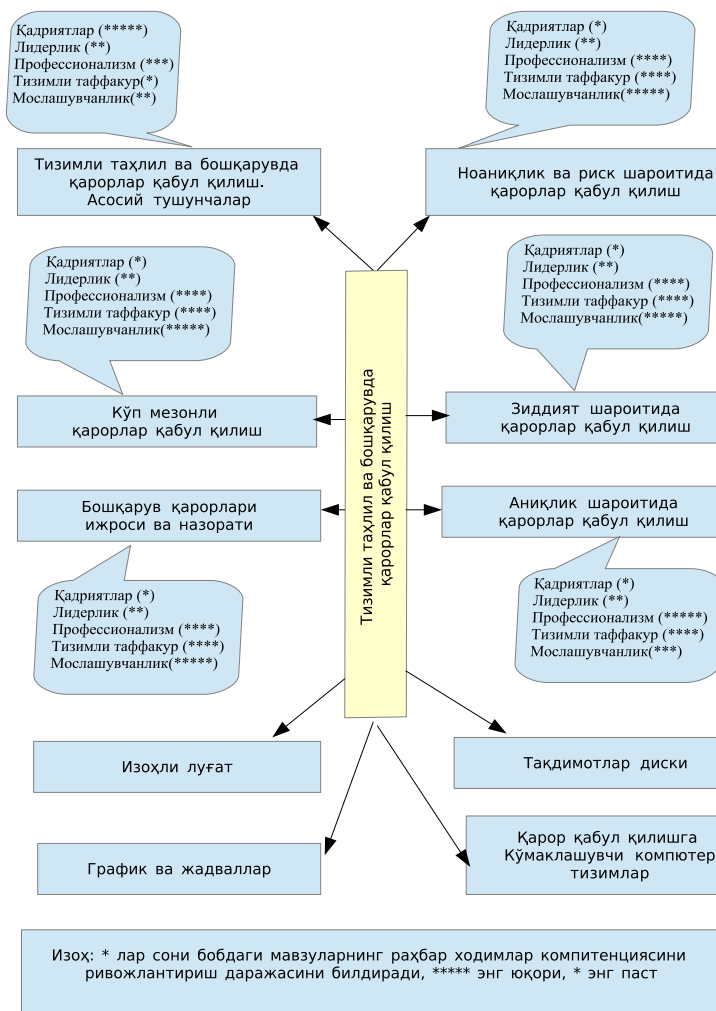
Расм 1: Бошқарув кадрига (раҳбарга) қўйилган талаблар ёки компетенциялар

Дарсликда раҳбар кадрларни бошқаруви қарорларини қабул қилишнинг илғор ва замонавий усулларидадан фойдаланиши, янги информацион-педагогик технологияларни ҳақида маълумотга эга бўлиши, қарорлар қабул қилишга кўмаклашувчи махсус компьютер дастурлари ҳақида хабардор қилиш мақсадида шу мавзуда етарли маълумотлар келтирилган. Мавзуларни ёритишда матн, графиклар, диаграммалар, схемалар, жадваллардан унумли фойдаланилади. Дарсликда раҳбар ходимларнинг фан бўйича билим, малака ва кўникмаларини шакллантириш мақсадида юқорида келтирилган ҳар бир мавзунини ёритиш тартиби қўйидагича белгиланган:

- мавзу бўйича назарий маълумот;
- келтирилган усулларнинг амалиётга тадбиқ этилишига намуналар;
- мавзу доирасида компьютер дастурларидан фойдаланиш имкониятлари;
- мавзунини мустаҳкамлаш учун саволлар, амалий топшириқлар;
- мавзуга доир амалий вазиятларни таҳлил қилиш (Case Study).

Дарслик 6 бобдан иборат бўлиб бобларнинг номланиши 2-расмда берилган. Дарсликда изоҳли луғат, адабиётлар рўйхати ва иловалар келтирилади. Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорларини қабул қилиш фанида бошқарув қарорлари, уларни ишлаб чиқиш ва амалга тадбиқ этиш асослари ўрганилади.





Расм 2: Дарслик мавзулари ва уларнинг раҳбарга қўйилган талаблар ёки компетенцияларга таъсири



---

## Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорларини қабул қилиш. Асосий тушунчалар

---

Бу бобда фаннинг мақсад ва вазифалари, ундаги асосий тушунчалар, фаннинг ривожланиш тарихи, бошқарув қарорларининг мазмун ва моҳияти, қарор қабул қилиш қоидалари, бошқарув қарорларининг таснифи, бошқарув қарорларини қабул қилиш босқичлари келтирилган.

### 1.1 "Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорларини қабул қилиш" фани предмети, мақсади ҳамда вазифалари

Муайян давлатнинг ижтимоий ҳаётидаги бугунги ўзгаришлар, яъни тараққиётнинг жадал суръатларда ўсиши, замонавий техника ва технологияларнинг жамиятга кириб келиши, дунёдаги янгиликларнинг тез тарқалиши давлат ва жамият бошқарувидаги муаммоларнинг мурракаблашиб боришига олиб келмоқда. Бу ҳолатда инсоннинг интеллектуал имконияти катта ҳажмдаги ахборотлар билан ишлаб, қарор қабул қилишда карама-қаршиликларга дуч келиши ва нотўғри қарор чиқариши мумкин. Бунинг оқибатида бошқарувнинг узилиш хавфи ортади. Бошқарувнинг асоси қарор ҳисобланади. Бугунги кунда қарор қабул қилувчи шахснинг хатоси нафақат тадбиркорнинг, бирор бир ташкилот ёки давлатнинг талофати, балки глобал равишда инсониятга талофат келтириши мумкин. Шунинг учун замонавий раҳбар бошқарув жараёнидаги вазиятларни таҳлил қилишни, қарорлар қабул қилиш ҳамда қарорлар ижросини таъминлаш ва назорат қилиш технологиялари билиши зарур. Маълумки, ҳар қандай фаолият тури бошқарув асосига қурилади, чунки шу фаолиятни амалга оширишда қўзланган мақсадга эришиш, бажариладиган вазифаларни тақсимлаш, ижросини назорат қилиш, шунингдек, самарадорликка эришиш учун мазкур фаолиятда иштирок этувчилар манфаатларини ҳимоя қи-

лиш, рағбатлантириш чора-тадбирлари бошқарув жараёнида ташкил этилади ва мувофиқлаштирилади.

Жамиятга хизмат қилувчи замонавий бошқарув илмини ўрганишда, иқтисодиётнинг барча тармоқларида самарали бошқарувни амалга ошира оладиган малакали раҳбарларни тайёрлашда “Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорларини қабул қилиш” фани муҳим ўрин тутди. Зеро, раҳбар бошқарувни амалга оширишда бош бўғин ҳисобланиб, унинг ташкил этилиши, самарадорлиги кўп жиҳатдан раҳбар эгаллаган билим, малака, тажриба, қолаверса, унинг шахсий ҳислатлари ва бошқарув услубига бевосита боғлиқ бўлади. Бу фаннинг мақсад, вазифалари ҳам шуларни ўрганишни назарда тутди. Бу фан бошқарувнинг қонуниятини ва тамойиллари, функция ва вазифалари, бошқарув қарорлари мазмуни, моҳияти, тизимли таҳлил ва бошқарув самарадорлиги, унга таъсир қилувчи омилларни очиб беришга қаратилган. Китоб тайёрлашда қуйидаги компетенцияларга эътибор берилди:

- Раҳбарга хос қадриятлар (К1);
- Раҳбарда лидерлик хислатлари (К2);
- Раҳбар профессионализми (К3);
- Раҳбарда тизимли тафаккур (К4);
- Ўзгаришларга мослашувчанлик (К5).

**Фанни ўқитишдан мақсад** – иқтисодиётни эркинлаштириш ва жамиятни модернизациялаш шароитида турли поғонадаги раҳбарларда бошқарув жараёнидаги вазиятларнинг тизимли таҳлили, бошқарув қарорларини қабул қилиш соҳасида билим ва малакаларни шакллантириш, замонавий бошқарув усули ва ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланган ҳолда ташкилот ва корхоналарни бошқариш амалиётини ўргатиш.

**Фаннинг вазифаси** – бошқарув жараёнидаги вазиятларни таҳлил қилиш, бошқарув қарорларини таснифлашни ўрганиш; бошқарув қарорларининг ўзига хос жиҳатларини аниқлаш ва эътиборга ола билиш; ноаниқлик ва таваккалчилик шароитида қарорлар қабул қилиш ва баҳолаш усулларини ўрганиш; бошқарув қарорлари қабул қилиш усулларини ўрганиш; оқилона бошқарув қарори қабул қилиш моделларини ўрганиш; тингловчиларда хўжалик субъектларининг моддий, молиявий ва меҳнат ресурсларидан оқилона фойдаланиш таҳлилида, ишлаб чиқариш фаолияти самарадорлигини оширишда, бошқарувда башорат қилиш ва унга объектив баҳо беришда олинган билимларни амалиётга татбиқ этиш бўйича кўникма ва малакани шакллантириш. Шунингдек, қуйидаги компетенцияларни ривожлантиришдан иборат:

- Раҳбарга хос қадриятлар (К1);
- Раҳбарда лидерлик хислатлари (К2);
- Раҳбар профессионализми (К3);
- Раҳбар датизимли тафакқур (К4);
- ўзгаришларгамослашувчанлик (К5).

**Бошқарув қарорининг объекти** - ташкилот фаолияти турлар ҳисобланади.

Масалан:

- ташкилотни техник жиҳатдан ривожлантириш;
- асосий ва қўшимча маҳсулот ишлаб чиқаришни ташкил этиш;
- иш ҳақи ва мукофотлашни ташкил этиш;
- ташкилотни ижтимоий ривожлантириш;
- ташкилотни молиявий ва иқтисодий ривожлантириш;
- кадрлар билан таъминлаш;
- бозорни ўрганиш ва ҳоказо.

**Бошқарув қарорини қабул қилиш объекти** - ташкилот фаолиятида вужудга келадиган муаммо ёки муаммоли вазият.

Масалан:

- ташкилот техник базаси эскириб қолган ва замон талабига жавоб бермайди;
- тайёрланган маҳсулот сотилмаяпти;
- иш ҳақи ва мукофотлаш ўз вақтида амалга оширилмаяпти;
- ташкилотни ижтимоий ривожлантириш ишлари олиб борилмаяпти;
- ташкилот молиявий ва иқтисодий ночор аҳволга тушган;
- кадрлар қўнимсизлиги авж олган;
- бозорда маҳсулотга талаб йўқ ва ҳоказо.

**Бошқарув қарорини қабул қилиш предмети** - қарор қабул қилувчи шахсининг қарор қабул қилишда фойдаланадиган қонунлар, қоидалар, технологиялар, принциплар, қарорларнинг мазмун ва моҳияти ҳисобланади.

Масалан:

- тажрибага таяниб, мантиқий қарор қабул қилиш;
- одамлар фикрига асосланиб, қарор қабул қилиш;
- замонавий компьютер тизимларидан фойдаланиб, қарор қабул қилиш;
- сўровномалар ўтказиш орқали қарор қабул қилиш;
- йиғилишлар ўтказиш орқали қарор қабул қилиш;

- экспертларни жалб қилиб, қарор қабул қилиш;
- ақлий ҳужум орқали қарор қабул қилиш ва ҳоказо.

"Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорларини қабул қилиш" фани ҳозирги замон раҳбар ходимларининг компетенцияларини ривожлантиришга хизмат қилувчи фанлардан бири ҳисобланади.



### Такрорлаш учун саволлар

1. Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорларини қабул қилишни фан сифатида ўрганиш нима учун керак?
2. "Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорларини қабул қилиш" фанининг мақсадини тушунтириб беринг.
3. "Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорларини қабул қилиш" фанининг вазифаларини изоҳлаб беринг.
4. Бошқарув қарори объекти нима?
5. Бошқарув қарори объектларига мисоллар келтиринг?
6. Бошқарув қарорларини қабул қилиш объекти нима?
7. Бошқарув қарорларни қабул қилиш объектига мисоллар келтиринг?
8. "Бошқарув қарорларини қабул қилиш" фани предмети нима?
9. "Бошқарув қарорларини қабул қилиш" фани предметига мисоллар келтиринг?



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Shane P. Desselle, David P. Zgarrick. Pharmacy Management Essentials for All Practice Settings. Mc Grow Hill Medical. 2014. P.652.
2. Harry J. Rosenblatt. Systems Analysis and Design, 10th Edition. ISBN-13: 9781285171340. 2014. P.760.
3. Imboden D.M., Pfenninger S., Sturchler N. Introduction to systems analysis: mathematically modeling natural systems // Berlin; New York: Springer, 2015.

4. Valacich J. Essentials of System Analysis and Design, 4th Edition // Joey George, Iowa State University. 2010. P.464.
5. Атаджанова М.П. Тизимли таҳлил асослари. 2014.
6. Каримова В., Зайнутдинова М., Назирова Э., Садиқова Ш. Тизимли таҳлил асослари // Т.: Тошкент ахборот технологиялари университети, 2014.
7. Вервишко И.С. Системный анализ в органах государственной власти // Молодой ученый. 2016. №30. С. 157-159. URL <https://moluch.ru/archive/134/37647/> (дата обращения: 02.01.2018).
8. Орлов А.И. Теория принятия решений. Учебник. М.: Экзамен, 2006. 573 с.
9. Филинов Н.Б. Разработка и принятие управленческих решений. Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2012.
10. Юкаева В.С., Зубарева Е.В., Чувикова В.В. Принятие управленческих решений. Учебник. М.: Дашков и К, 2012.
11. Абдуллаев Ё., Туляганова Ш. Менежмент ва маркетинг асослари. Ўқув қўланма. Т.: ТошМИ, 2006. 366 б.

## 1.2 "Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорларини қабул қилиш" фани тарихи.

**Калит сўзлар:** фан тарихи, қарорлар қабул қилиш назарияси, фан асосчилари, мавжуд мактаблар, мавжуд ёндашувлар.

Дунё ривожланиб бораётган бир даврда, олиб борилаётган ҳар қандай фаолиятни жадал ривожлантириш ва истиқболда самарали натижаларни қўлга киритишда раҳбарликнинг қабул қилган қарорлари муҳим аҳамият касб этади. Замонавий оламда мазкур фанга бўлган эҳтиёж юқори бўлиб, тарихга назар соладиган бўлсак фан сифатида унинг назарий ва амалий асослари XIX асрнинг охири ва XX асрнинг бошларига тўғри келади. Ушбу фанни чуқур ўрганиш, давлат ва жамият ҳаётининг энг муҳим секторларига таъбиқ этиш ҳар томонлама фойдали натижаларга олиб келади.

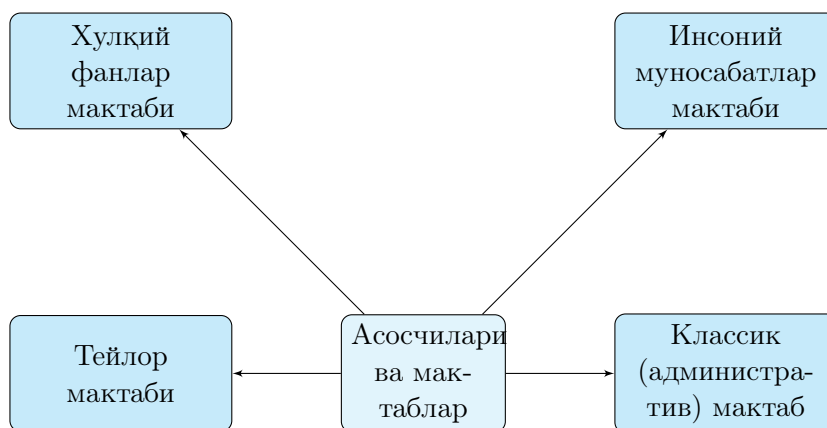
Фаннинг долзарблиги XIX–XX асрда ишлаб чиқаришнинг жадал ривожланиши ва соҳада қарорлар қабул қилишда муайян натижага эришишда бўлган юқори эҳтиёж натижасида, хусусан, ташкилот(ишлаб чиқариш корхоналари)нинг ривожланиши билан бир вақтда қарорлар қабул қилиш назарияси сифатида вужудга келди.

Фаннинг дастлабки ривожланиш даври 1885-1920 йиллар оралиғига тўғри келиб, бу борада Тейлор, Гилберт, Гант каби олимларнинг амалга оширган изланишлари муҳим роль ўйнайди. Мазкур олимларнинг ишлари "замонавий менежмент" фани билан чамбарчас боғлиқ бўлсада, бошқарувда қарорлар қабул қилиш усуллари тўғрисидаги фан назарияси, илмий мактабининг асосчилари ҳисобланишади. Шунингдек, ушбу фан илмий жиҳатдан ҳам аниқ, ҳам ижтимоий-гуманитар фан ҳисобланади, сабаби фан иккала соҳада ҳам кенг фойдаланилади. Натижада фаннинг иқтисод, менежмент, сиёсат, социология, ҳуқуқ ва бошқа қатор фанлар билан ўзаро чамбарчас. Фаннинг асосчилари ва улар томонидан яратилган мактабларга тўхталиб ўтамиз.

### Тейлор мактаби

Ушбу мактаб биринчилардан бўлиб, бошқарув тўғрисидаги фани мустақил фан эканлигини, бошқариладиган ташкилот (объект)даги профессионал кадрларгина режалаштириш ва бошқарув билан шуғулланиши лозимлигини таъкидлаган. Шундагина ташкилот ривожланиши, ютуқларга эришиши мумкинлиги исботланган.





Расм 1.1: Фаннинг асосчилари ва улар томонидан яратилган мактаблар

### Классик (административ) мактаб (1920-1950 й.)

Ушбу мактабнинг асосчиси А.Файоль ҳисобланади. Унинг тарафдорлари бошқарувнинг универсал тамойилларини яратишга ҳаракат қилди, бошқарувнинг, ташкилот ва ходимлар бошқарувининг тизимини ишлаб чиқди. Натижада бошқарув жараёнининг таркибий элементлари унинг бошқарув жиҳатлари юзасидан амалий кўникмалар вужудга келди.

### Инсоний муносабатлар мактаби (1930-1950 й.) ёки неоклассик мактаб

Ушбу мактаб инсон омилини самарали бошқарувнинг асосий элементи сифатида характерлайди. Бошқарув қарорларини ишлаб чиқиш, қабул қилиш жараёнларининг якуний натижаси инсон омилига боғлиқлиги, фақат ва фақат унинг манфаати йўлида хизмат қилиши лозимлигини таъкидлайди.

### Хулқий фанлар мактаби (1950 йилдан бугунги кунгача)

Анджерис, Лайкерт, Мак-Грегорлар ушбу мактаб вакиллари саналади. Улар ижтимоий-социал ҳамкорликнинг турли аспектларига, жумладан, мотивация, меҳнатнинг таркибий ва сифат кўрсаткичларига алоҳида урғу берадилар. Ушбу мактаб бошқарувнинг миқдорий методларига асосланган ва бошқарув жараёнини моделлаштиришга катта эътибор қаратган.

XX асрнинг 40-йилларига келиб, "бошқарувда қарорлар қабул қилиш" фани жадаллик билан ривожлана бошлади, 50-60 йилларга келиб эса, бошқарув қарорларини қабул қилиш усуллари тизими қайтадан талқин этилиб, махсус илмий йўналиш (дисциплина) шаклида, бошқарув операцияларини техник тизим сифатида тадқиқ

этиш, тизимли таҳлил ва бошқача усулларда намоён этила бошланди. Бу усулларнинг барчаси қарорлар қабул қилиш назариясини ўз ичига қамраб олган.

Бошқарув қарорларини қабул қилиш иборасини икки хил мазмунда талқин этиш мумкин:

**Кенг маънода, қарорлар қабул қилиш** – бошқарув жараёнининг барча жабҳаларини қамраб олиш.

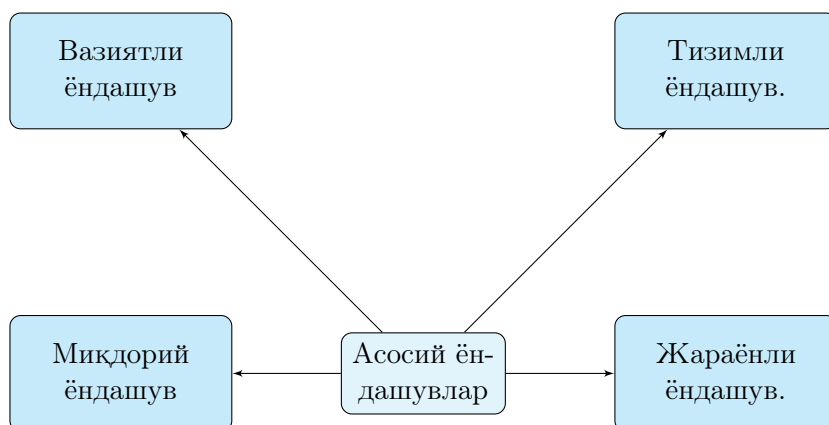
**Тор маънода, қарорлар қабул қилиш** – мавжуд алтернативалардан энг мақбул вариантни танлаш.

Шунингдек, қарорлар қабул қилиш назариясига қарор қабул қилингандан кейин бўладиган босқичлар: қарорларни ижро этиш, назорат ва ҳаракат натижаларини таҳлил қилиш кабиларни ҳам киритиш тўғри бўлади. Қарорлар қабул қилиш назариясининг ажралмас қисми сифатида қарорларнинг алтернатив вариантларини ривожлантириш ҳисобланади. Шу тариқа, XX асрнинг охирларига келиб, мазкур фаннинг йўналишлари муайян даражада ўзаро боғлиқлик касб этди, бошқарув жараёнининг барча жиҳатларини бирлаштирди. Вақт ўтиши билан қарорлар қабул қилиш назарияси нафақат миқдорий маълумотлар олиш ва уни таҳлил қилиш усули, балки сифатли маълумот олиш усулларига (мутахассислар баҳолаш (хулоса, изланиш)лари, кўп мезонли таҳлил, вазиятнинг таркибий таҳлили ва ҳ.к.) алоҳида эътибор берила бошланди. Қарорлар қабул қилишда фойдаланиладиган замонавий компьютер тизимининг пайдо бўлиши таҳлил қилинадиган маълумотларнинг ҳажми ниҳоятда кўпайганлиги билан бевосита боғлиқ.

Бошқарув қарорлари ҳақидаги фанда мавжуд илмий–назарий мактаблардан ташқари, қуйидаги тўртта асосий ёндашув ҳам мавжуд:

#### **Миқдорий ёндашув**

(XX асрнинг 50-йилларидан ҳозиргача). Ушбу ёндашувга кўра, қарор қабул қилишда сифат кўрсаткичларига нисбатан миқдорий кўрсаткичларга кўпроқ эътибор берилиб, математик, статистик усуллар, экспертларнинг баҳолаши ва хулосалари каби факторлар асос қилиб олинади. Алоҳида эътибор бошқарув жараёнини моделлаштиришга қаратилган бўлади. Мазкур ёндашув бошқарувда қарорни аниқлаш ва қабул қилиш билан боғлиқ янги илмий йўналишлар вужудга келишига тўртки берди.



Расм 1.2: Фаннинг ривожланишидаги асосий ёндашувлар

### Жараёнли ёндашув

Ушбу ёндашув бошқарувни қўзланган мақсадга эришиш учун ўзаро боғлиқ, тўхтовсиз жараёнларнинг бир - бири билан алоқаси сифатида кўрсатади. Бошқарув жараёнини ташкил этувчи босқичлар бошқарувнинг функциялари деб аталади, ҳар бир бошқарув функцияси, ўз навбатида, муайян жараённи ўз ичига олади. Бу ёндашувга асосан, бошқарув қарорлари жараённи боғловчи сифатида бошқарувнинг барча функцияларини бирлаштиради. қарор қабул қилувчи субъект томонидан амалга ошириладиган бошқарув, бошқарув операциялари муаммони ҳал қилишга қаратилган бўлади. қарор қабул қилинганидан кейин, жараённинг қолган барча босқичлари уни амалга оширилиши учун хизмат қилади. Тўғри танланган қарор вазиятдаги муаммони ечишга замин яратади, яъни ушбу жараёндаги муаммосиз вазиятни юзага келтиради. Жараёнли ёндашувда бошқарув қарорларининг 4 босқичини ажратиш мумкин: бошқарув қарорларини тайёрлаш, қабул қилиш, татбиқ этиш, татбиқ этилганлигини назорат ва таҳлил қилишдир.

### Тизимли ёндашув

Тизимли ёндашувда бир кишидан ортиқ қатнашчидан иборат бўлган ташкилот бутун тизим сифатида қаралади. Тизим деганда, бир бутунлик тушунилади, унинг ажралмас таркибий қисмлари бўлган элементлари умумий мақсадга эришиш учун ўз ҳиссаларини қўшади. Ташкилотнинг таркибий қисми сифатида қуйидагиларни айтиш мумкин: унинг тизими, вазифалари, технологиялар, инсонлар, мақсадлар. Бу элементлар бир-бири билан чамбарчас боғлиқ. Тизимли ёндашувнинг асосий устунлиги шундаки, у бошқарув жараёнида қолган таркибий элементларни бир бутун тизим сифатида бирлаштиради. Натижада, ташкилотнинг бир қисмини эмас, балки бошқарув фаолиятидаги барча қисмларини инобатга олиб, қарор қабул қилиш лозимлиги муҳим эканлигини ифодалаб беради. Бу жараёнда ташкилотнинг ички ва ташқи муҳит омилларига бўлган таъсирини, унга боғлиқ тизимларни ҳам инобатга олиш лозим.

### Вазиятли ёндашув

(XX асрнинг 60-йилларидан ҳозиргача). Ушбу ёндашувга мувофиқ, бошқарув жараёни асосида муайян вазият ётади ва бу вазиятни бошқариш лозим. Бошқарув жараёни аниқ вазиятларни ҳал этишда кўринадиган давомий кўринишдаги бошқарув қарорларини қабул қилишдир. Муаммоли вазиятлар турлича бўлиши мумкин. Бундай ҳолатда раҳбар бу вазиятни самарали ҳал этиш учун керакли қарорни танлай олиши ҳамда уни қабул қилиши лозим. Ушбу ёндашувнинг асосий жиҳати шундаки, бу ёндашув тизимли ва миқдорий ёндашув усулларида биргаликда фойдалана олиш имконини беради.



### Такрорлаш учун саволлар

1. "Тизимли таҳлил ва бошқарув қарорларини қабул қилиш" фани ривожланишига ҳисса қўшган мактабларни айтинг.
2. Классик (административ) мактаб хизмати нимадан иборат?
3. Тейлор мактаби хизмати нимадан иборат?
4. Инсоний муносабатлар мактаби хизмати нимадан иборат?
5. Хулқий фанлар мактаби хизмати нимадан иборат?
6. Бошқарув қарорлари қабул қилишда миқдорий ёндашув моҳиятини тушунтириб беринг.

7. Бошқарув қарорлари қабул қилишда жараёнли ёндашув моҳиятини тушунтириб беринг.
8. Бошқарув қарорлари қабул қилишда тизимли ёндашув моҳиятини тушунтириб беринг.
9. Бошқарув қарорлари қабул қилишда вазиятли ёндашув моҳиятини тушунтириб беринг.



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Shane P. Desselle, David P. Zgarrick. Pharmacy Management Essentials for All Practice Settings. Mc Grow Hill Medical. 2014. P.652.
2. Harry J. Rosenblatt. Systems Analysis and Design, 10th Edition. ISBN-13: 9781285171340. 2014. P.760.
3. Imboden D.M., Pfenninger S., Sturchler N. Introduction to systems analysis: mathematically modeling natural systems // Berlin; New York: Springer, 2015.
4. Valacich J. Essentials of System Analysis and Design, 4th Edition // Joey George, Iowa State University. 2010. P.464.
5. Атаджанова М.П. Тизимли тахлил асослари. 2014.
6. Каримова В., Зайнутдинова М., Назирова Э., Садикова Ш. Тизимли тахлил асослари // Т.: Тошкент ахборот технологиялари университети, 2014.
7. Вервишко И.С. Системный анализ в органах государственной власти // Молодой ученый. 2016. №30. С. 157-159. URL <https://moluch.ru/archive/134/37647/> (дата обращения: 02.01.2018).
8. Орлов А.И. Теория принятия решений. Учебник. М.: Экзамен, 2006. 573 с.
9. Филинов Н.Б. Разработка и принятие управленческих решений. Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2012.
10. Юкаева В.С., Зубарева Е.В., Чувинова В.В. Принятие управленческих решений. Учебник. М.: Дашков и К, 2012.
11. Абдуллаев Ё., Туляганова Ш. Менежмент ва маркетинг асослари. Ўқув қўланма. Т.: ТошМИ, 2006. 366 б.

## 1.3 Тизимли таҳлил ва унинг қўлланилиши

### 1.3.1 Тизим: Асосий тушунчалар

**Тизим** - ўзаро боғланган ва ўзаро муносабатда бўлган элементлар йиғиндиси, унда улар ўртасидаги ички алоқалар қуввати ташқи алоқалар қувватидан катта ва хусусиятидан фарқли равишда янги хусусиятга эга бўлган, маълум мақсадга йўналган мажмуа.

**Тизим** – бир вақтнинг ўзида ягона объект ҳамда мақсадга эришиш учун тўпланган элементлар йиғиндиси. Тизимлар бир-биридан таркиби ва қандай мақсадда қўлланилиши билан фарқланган.

**Элемент** тизимнинг узвий қисми бўлиб, у ташқи хусусиятлари нуқтаи назардан бўлинмайдиган мустақил объект деб тушунилади.

Тизимни таҳлил қилиш жараёнида уни бир неча таркибий қисмларга, яъни қуйи тизимларга бўлиш мумкин.

**Қуйи тизим** - тизимдан маълум қоидага биноан ажратилган, табиати ихтиёрий, ўзаро боғланган элементларнинг бир қисм тўплами.

Демак, ҳар қандай тизим қуйи тизимдан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бирини мустақил тизим деб қараш мумкин. Агар тизим кириш ва чиқиш йўлларига эга бўлса, яъни тизимлар маълум вақтда модда, энергия, ахборот киргизиш ва чиқариш имкониятлари мавжуд бўлса, бу тизимга таркибий объект сифатида қаралиб, бу тизимга динамик тизим деб қаралади.

Тизимнинг қўшимча хусусиятлари:

1. **Бутунлик** - муайян нарса алоҳида бир бутун бўлмоғи учун унинг узвий қисмлари орасидаги алоқалари шу қисмлар қўрилаётган бутунликка тегишли бўлмаган бошқа бўлимлар билан алоқаларидан кучлироқ бўлмоғи лозим. Иккинчидан қўрилаётган бутунликни ҳар бир бўлимдаги элементлар ўртасидаги алоқалар бўлимлараро алоқалардан кучлироқ бўлиши лозим. Бутунликнинг бу хусусияти уни бўлимларга бўлиш, ажратиш имконини беради.
2. **Ташқи муҳит билан боғланишлик.** Агар саноат корхонасини тизим деб олсак, хом ашё, эҳтиёт қисмлар, энергия таъминловчилар ва корхона маҳсу-

Тизимлар	Элементлари	Вазифаси
Корхона	Ишчилар, воситалар, товарлар, бино ва ҳ.к.	Маҳсулот ишлаб чиқариш
Компьютер	Электрон ва электромеханик элементлар, алоқа линиялари ва ҳ.к.	Маълумотларни қайта ишлаш
Телекоммуникация тизими	Компьютерлар, модемлар, кабеллар, тармоқ дастурлари ва ҳ.к.	Ахборот юбориш
Ахборот тизими	Компьютерлар, компьютер тармоқлари, ахборот ва дастурий таъминотлар	Юқори даражадаги ахборот ишлаб чиқариш

Жадвал 1.1: Тизимлар.

лотлари истеъмолчилар у учун ташқи муҳит ҳисобланади. Агар корхона ишларига об-ҳаво таъсир этадиган бўлса, унда корхона учун ташқи муҳит об-ҳаво бўлади. Ёки тескари ҳол, яъни корхона ўз фаолияти билан табиатга таъсир кўрсатса (масалан, анҳор, қўл, ҳавони ифлослантирса), унда табиат тизими учун корхона ташқи муҳит ҳисобланади.

**Сунъий тизим** - инсон иштирокида ташкил этилган тизимлар.

Сунъий тизимни таҳлил қилиш тизимни ташкил этувчи барча компонентларни таҳлил қилишдан бошланади, яъни тизим қандай компонентлардан ташкил топган, унинг ички ва ташқи алоқалари қайсилар, бу тизим қайси мақсадга йўналтирилган, қаерда, қандай, нима учун фойдаланилади?

Табиатан мавжуд бўлган тизимлар табиий тизим деб аталади.

Ҳар хил элемент ва турли мақсадда қўлланиладиган тизимларга мисоллар келтирамиз (1.1-жадвал):

“Тизим” тушунчаси ўз моҳиятига кўра, иерархик жараён, чунки у тизим ҳақида тушунчаларнинг худди тизимнинг ташқи муҳит билан ўзаро ҳамкорлигини ифодалайдиган, йирикроқ тизимнинг айрим қисми, ўз яхлитлиги ва шахсий бўлакчалари йиғиндисини кўзлайди. Тизимнинг муҳим жиҳати воқеликнинг ички таркибий қисмларига эгаллиги, ушбу қисмлар орасида поғанали бўйсунининг юзага келиши ҳамда бу қисмларнинг нисбий мустақиллигида акс этиши бўлиб, муҳит билан алоқада бўлади.

### Электрон ҳукумат тизимини бошқарув схемаси



Расм 1.3: Электрон ҳукумат бошқарув тизими

Ижтимоий тизимнинг назарий модели.

Шунингдек илмий адабиётларда “tizim” ва “sistema” иборалари синоним, айнан бир хил маъноли сўзлар тарзида қўлланади.

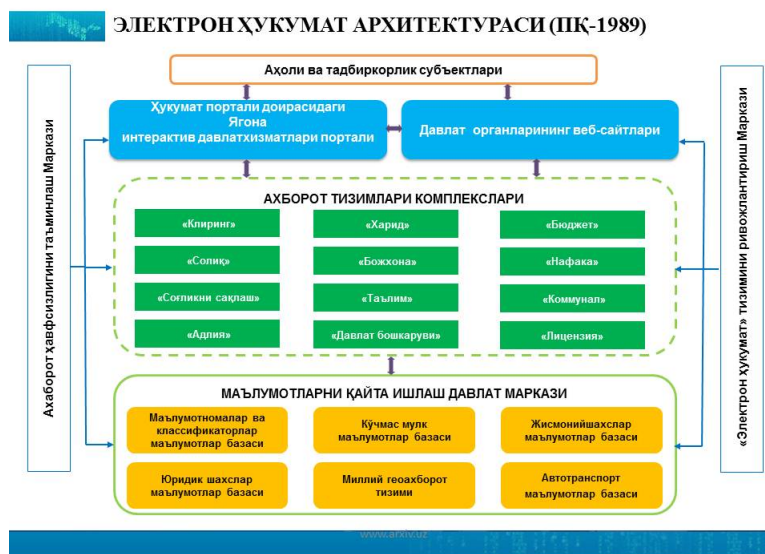
Фалсафий қомусий луғатда: “tizim”, система (юн. *sisteme* - қисмлардан иборат бутун) – ўзаро муносабат ва алоқада бўлган, муайян яхлитликни ҳосил қилувчи кўп қисмлар (элементлар) мажмуи” - деб таъриф берилган.

Яна шу манбада қуйидаги изоҳларни учратиш мумкин. “Система” – яхлит бир бутунлик сифатида ташкил топган объектни ифодаловчи ижтимоий-фалсафий категория. Одатд системани энг муҳим умумий тарзида элементлар ўртасидаги ўзаро алоқалар бирлиги сифатида таърифлайдилар. “Система” тушунчаси ўз маъносига кўра “алоқа”, “элемент”, “бутун”, “бирлик”, “структура”, (элементлар ўртасидаги алоқалар схемаси) тушунчалари билан боғлиқ.

Системали тадқиқ этишнинг асосий вазифалари: система элементлари, алоқалари ва структурасини, элементлар ўртасидаги боғлиқликни ажратишдир.

Системанинг моҳиятини методологик тушунишга кўра системалилик объект ва ҳодисанинг ўз ҳоссаи деб эмас, балки фаолиятнинг аниқ бир мақсадга йўналтири-





Расм 1.4: Электрон ҳукумат архитектураси тизими

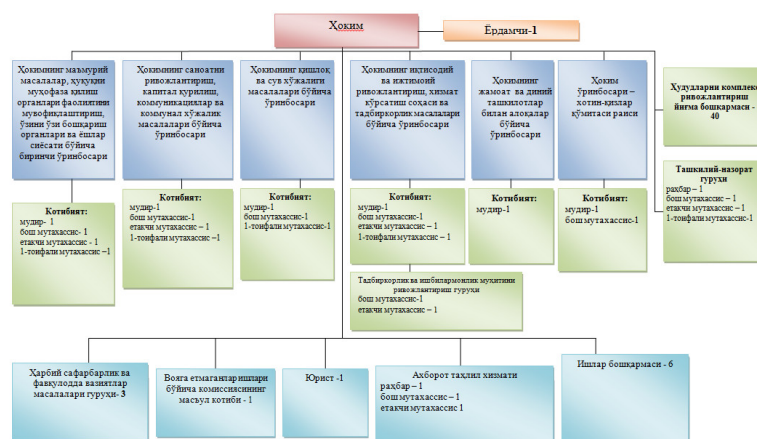
лиши, тафаккурни ташкил этиш сифатида таърифланади.

### 1.3.2 Тизимли таҳлилнинг вазифалари

Таҳлил (жумладан, тизимли таҳлил)га бугунги кунда фаолиятнинг алоҳида тури сифатида қаралмоқда. Негаки, турли даражалардаги (тезкор, стратегик ва б.) бошқарувда таҳлилий фаолиятнинг маҳсули бўлмиш шарҳ, маълумотнома, изоҳ, ҳисобот, хабарнома, йўриқнома, мурожаатнома кабиларга турли соҳалар равнақини таъминлаш мақсадида мурожаат этиб келинмоқда. Таҳлилий фаолият маҳсули ижтимоий тараққиётнинг ривожланиш жараёнини босқичларга ажратиб, ижобий ва салбий жиҳатларини белгилаб, бажариладиган галдаги вазифаларни аниқлаб олиш учун амалий хизмат қилади. Бунда таҳлилнинг нисбатан мукамал тури сифатида тизимли таҳлил алоҳида ўрин тутади.

Тизимли таҳлил деганда, мураккаб ҳисобланган ижтимоий, сиёсий, ҳарбий, иқтисодий, илмий характерга эга бўлган масалаларни ўрганиш учун қўлланиладиган тўрттадан кам бўлмаган, бир-бирини тўлдирувчи усуллар ёрдамида амалга ошириладиган онгли ҳаракатлар кетма-кетлигини тушуниш лозим.

Ижтимоий тараққиётни таъминлашда таҳлилий фаолиятнинг тутган ўрнини инобатга олсак, унинг ижтимоий аҳамиятлилик даражаси қай даражада юқори эканлигини тушуниш қийин эмас. Негаки, айнан таҳлилий манба (диссертация, монография, илмий мақола, шарҳ, ҳисобот, маълумотнома, тақриз ва бошқа шу ша-



Расм 1.5: Вилюят ҳоқимияти тизими

қлдаги манба бўлиши мумкин) воситасида соҳа вакиллари стратегик мазмунга эга бўлган масалаларнинг мазмун-моҳиятини изоҳлаб, ижтимоий, иқтисодий, маданий ва сиёсий соҳалар тараққиётини таъминлашнинг асосий вазифаларини белгилаб беради.

Таҳлил фаолият сифатида бунёдкор, мушоҳадали ва ижодкор инсон томонидан амалга оширилиши натижасида шахс, жамият ва давлат ҳаёти билан боғлиқ бўлган манфаатлар таъминланади.

Тизимли таҳлил этиш учун ҳар қандай объект танланиши мумкин. Аммо, ижтимоий, иқтисодий, сиёсий ва маданий институтлар танланса, бунда улар яхлит тарзда танланиб, метрик усуллар асосида ўрганилиши мақсадга мувофиқ. Таҳлил этиш жараёнида уларнинг мақсади, амал қилиш қонуниятларини инобатга олиш талаб этилади.

Тизимли таҳлил асосида қарор қабул қилиш учун турли қўринишга эга бўлган манба тайёрланади.

Раҳбарлик фаолият доирасида бу маъруза, тезис, ҳисобот, тавсиянома тарзида ҳам бўлиши мумкин. Чунки тизимли таҳлилнинг бир қатор вазифалари мавжуд бўлиб, улар ҳақида аниқ тушунчага эга бўлиш таҳлилий фаолият мазмундорлигини таъминлаш учун хизмат қилади.

Уларнинг муҳимларини келтириб ўтамиз:  
Тизимли таҳлилнинг бошқарувчанлик функцияси.  
Тизимли таҳлилнинг диагностик функцияси.  
Тизимли таҳлилнинг огоҳлантирувчи функцияси.

Фанда таҳлилнинг бир қатор турлари мавжуд бўлиб, улар турли хоссалари бўйича тавсифланади: функционал таҳлил, институционал таҳлил, трендлар таҳлили; фрагментар таҳлил; ивент таҳлил; мифологик таҳлил, графикали таҳлил, прогнозларнинг таҳлили, аксиологик таҳлил, прагматик таҳлил, праксеологик таҳлил, дастурлар таҳлили, муаммоли таҳлил, концептуал таҳлил, вазиятли таҳлил, сюжетли таҳлил, жузъий ўзгариш кўрсаткичи таҳлили, сабаб-оқибат боғлиқлиги таҳлили, корреляцион таҳлил, кластерли таҳлил, семантик таҳлил, дискурс таҳлил, даражали таҳлил, қиёсий (жумладан, жуфтли) таҳлил, ресурсларнинг таҳлили, мантикий-лингвистик таҳлил ва б.

Тизимларни тавсифлашда уларнинг турли жиҳатларига эътибор қаратилиб, уни тавсифлашда қуйидаги босқичларга амал қилинади:

1. **Функционал тавсиф босқичи**, бунда алоҳида функциялар кўриб чиқиладди, яъни тизим фаолиятининг алгоритмларига эътибор қаратилади. Функция деганда, мақсадга етакловчи хоссалар назарга тутилади. Бунда функционал ёндашув асосида тизимнинг бажариладиган функциялари баҳоланади. Тизимнинг фаолиятмандлигини аниқлаш тизим ҳолатини белгилаш, тактизмларни бошқариш қонуниятларини белгилаб олиш учун имконият яратади.
2. **Морфологик тавсиф босқичида** тизим ажратган унсурларнинг таркиби ва уларнинг алоқадорлик даражаси ҳамда тизимнинг тузилмавий жиҳатлари тасвирланиб, тасвирнинг тўлиқлиги ва қисмларга ажратилганлиги кўрсатилади.
3. **Ахборотли тавсиф босқичида** тизимнинг функционал ҳамда морфологик хусусиятларини ички ва ташқи ахборотларнинг сифати билан боғлиқлиги аниқлаб олинади.

**Тизимли таҳлил** - таҳлил турининг нисбатан янги ва самарали усули ҳисобланиб, ўз методологиясига эга.

Бунда, ҳар қандай масала (муаммо) яхлит тарзда (тизим шаклида) танланиб (идрок этиб), барча хоссалари билан алоқадорлик даражаси аниқланади. Бу амал жуда мураккаб, алоҳида тайёргарликка эга бўлиш билан бирга тизим назарияси, тизимларнинг структураси, тизимости алоқадорлик қонунияти ҳақида аниқ тасаввурга эга бўлишни тақозо этади.

Тизимли таҳлил учун ҳар қандай объект танланиши мумкин. Бунда ижтимоий, иқтисодий, маданий институтларни яхлит тарзда автоном танлаш мумкин. Лекин,

уларнинг мақсади, амал қилиш қонуниятларини инобатга олиш лозим. Тизимли таҳлил асосида бир кўринишга эга бўлган манба тайёрланади.

Тизимлар турли белгилар асосида техник, иқтисодий, маданий, казуал, мураккаб, гипермураккаб каби турларга ажратилади.

Таҳлил интеллектуал фаолиятнинг юқори босқичи ҳисобланиб, ҳодиса, жараён (жумладан, педагогик жараённи) рақам ва далилларнинг алоқадорлик даражасини белгилаб беришда намоён бўлади. Таҳлил фаолият шакли сифатида ривожланиб, бугунги кунда унинг турли шакли ва турли усуллари вужудга келган.

Тизимли таҳлил деганда, мураккаб тизимнинг ҳар томонлама ички ва ташқи алоқаларини тизимли ўрганиш тушунилади.

Мураккаб объектлар таҳлилнинг тизимли ёндашуви характеристикаси ўрганилаётган вақтдан «умумий» ва «конкрет» деб номланувчи икки аспекти кўрсатиш мумкин. «Умумий» аспект нуқтаи назаридан, тизимли ёндашув билим ва ўрганишларнинг материалистик методларини конкрет амалий қўлланиши ва қутилмаган имкониятга эга бўлишлик ва ҳақиқатлилик, қисм ва бутунга ажратиш каби принципларни ўзида жойлаштирган. Лекин диалектик ёндашув тизимли ёндашувга қараганда универсал. Конкрет аспект нуқтаи назаридан, тизимли ёндашув тизимлар таҳлилга йўналтирилганлиги билан характерланади, у қуйидагига:

1. Эътибор тизим тузилишига қаратилган:
  - иерархиянинг турли сатхларида тизимнинг таркиби;
  - қуйи тизимлараро ва ташқи муҳит билан алоқа характер;
  - қуйи тизимни фазовий вақт ташкил этишнинг характери;
  - жараёнда структурали таҳлилнинг мураккаблиги.
2. ҳамма тизимни бутун ёки бўлакча қуйи тизимли функциялаштириш характерини кетма-кет ўрганиш.
3. Тизимнинг ҳаётий айланишининг бутун жараёнларини кўриб чиқиш: формалаштириш, ривожланиш, бузилиш.
4. Бутун тизимнинг тайинлашларни аниқ ва тўлиғича аниқланганлиги эҳтимоллиги:
  - мақсаднинг таркиби ва билдириши;
  - туб мақсад ва топшириқ;
  - уларнинг амалга оширилиши ва керакли ускуналар;
  - эффиктивлик кўрсаткичлари.

Шундай қилиб, тизимли таҳлил натижаларидан ташкил топган ҳамма тизимнинг назарий қисми учта қисмдан иборат бўлиши керак. Биринчи қисм керакли натижаларни олиш мақсадида олиб бориладиган функционал амаллар бажарувчи қуйи тизим ва элементларга боғлиқ бўлган тизимнинг киришларини ўз ичига олади. Функционал яратувчанликнинг ҳамма қўриниши ва тегишли бўлган барча амаллар тизим назариясининг иккинчи қисмини ўз ичига олади. Тизим назариясининг учинчи қисмига ихтиёрий натижа ва функционал тавсифи назарияси киради. Қаралаётган тизимнинг назарияси учун қуйидаги жараёнли схемани тавсия этиш мумкин:

1. Бош мақсадни ифодалаш.
2. Мақсадга қараб функциянинг чиқиш кўрсаткичлари (параметрлари) назариясини шакллантириш.
3. Ўзида жам қилган мақсадни тасаввур қилган ҳолда ҳар бир чиқиш параметрларини формалаштиришда тизимнинг кирувчи ўзгарувчилари ёзиб олинади.
4. Кириш ва чиқиш параметрларининг исталган кўриладиган алоқа ечим талаб қилинадиган масаланинг қўйилишида аниқлаб олинади.
5. Тизимни масалалар комплексига мақсад йўналтирилган формулалаштириш таркиби учун ахборот модели ёзиб олинади.
6. Мақсад йўналтирилган масалалар комплексини амалга оширувчи тизимнинг технологик структураси ёзиб олинади.
7. Ташқи муҳит билан алоқа қилувчи параметрлар ва мақсад қаратилган тизимнинг технологик структурасини функциялаштириш учун керак бўладиган шартлар параметрлари ёзиб олинади.
8. Ташқи муҳит билан алоқа ва зарурий шартлар параметрлари мақсад сифатида ташкилий-ҳўжалик иш фаолияти бўлинмалари учун келиб тушади.
9. Ишлаб чиқаришни таъминловчи мақсадлар таҳлил қилиб чиқилади, худди бу технологик қисм учун ишлаб чиқилгандек, тизим қисмларни таъминловчи чиқиш параметрлари ёзиб олинади.
10. Асосий фаолиятни таъминловчи ташкилотнинг структураси ёзиб олинади.

### 1.3.3 Тизимли таҳлил моделлари

**Ишлаб чиқариш - технологик фаолият модели** қуйидагиларни ўз ичига олади:

- муассасаларнинг ишлаб-чиқариш тавсифи (цеҳлар тури, ишлаб-чиқариш маҳсулоти, участкалар; цеҳларнинг технологик алоқаси; ускуналар тури; ишчилар сони; цеҳларнинг жойлашиши; омборлар; уларнинг жойлашиши; юк ортиш ва тушириш характери; истеъмолчилар сони; бошқариш пункти ва ҳоказо);
- цеҳлар тури; уларнинг ишлаб-чиқаришдаги алоқалари; омборхоналар тури; уларнинг тақсимланишига оид кўрсатмалар бўйича схема берилди.

**Ташкилий - хўжалик фаолияти модели** ўзида қуйидагиларни жам қилган:

- бўлимлар тури ва ташкилий - хўжалик фаолияти хизмати; бажариладиган функциялар; функционпал алоқалар; хизматлар ва бўлинмалар тақсими; ишчилар сони; функционал бўлинма бўйича ечиладиган асосий масалалар; истеъмолчилар ва фойдаланувчилар; ҳужжатлар; тавсифномалар; ишлаб чиқариладиган ҳужжатлар ҳажми; сўраладиган муддатлар.

Ташкилий - хўжалик бўлинмаларини функциялаштириш назариясида, аввало, мақсад қаратилган функциялаштиришни аниқловчи ва сўралаётган масалалар умумий ечимига боғлиқ бўлган, муассасани функциялашда мавжуд бўлган ташкилот тавсифномаси сўралади.

**Материаллар тўплами модели** ўзида қуйидагиларни жам қилган: материаллар тушувчи нуқта, хом ашёлар тури характеристикаси ва табиий ҳажми билан; аналогик тавсифи билан цехлар ва участкалар орасидаги ички тўплами; ишлаб-чиқаришда захираларни турловчи жойлар ва уларнинг ҳажмлари; технологик ускуналар тўплами; ташқи ташкилотлар билан бўлинмаларнинг ҳужжат айланиши алоқаси тизими; ҳужжатлар формаси; тушиш сони ва даврийлиги; бўлиши мумкин бўлган хатолар сони ва кўриниши; ахборот ҳажми; ахборот олиш формалари характери; дастлабки ҳужжат ва формалар бўйича ички ахборот айланиш схемаси; ҳужжат узатиш йўли; хато тавсифи; норматив маълумотномали маълумотлар, уларнинг формалари ва берилиши.

**Ахборотлар тўплами модели** ташкилий - хўжалик фаолият бўлимини функциялаштириш модели билан бир вақтда ташкил топиши ва ахборотли аспекти функциялаштиришда шартнинг тавсифи бўлиши керак. Тизимнинг муаммоли таҳлилида, қайта ишлаш ва ечимни амалга оширувчи модель қуйидагиларни ўз ичига олиши зарур:

- ишлаб-чиқариш - хўжалик фаолияти остидаги иерархик структура;
- мавжуд тақсимланган ҳуқуқ тавсифи, ечим қабул қилувчи ва бошқарувчи бошлиқларнинг бурчлари; зиддиятли ҳолатлар тавсифи ва уларни ечиш босқичлари;
- бўлинмаларни функциялаштириш координаталари тавсифи.

**Мураккаб ишлаб чиқарувчи тизимнинг сифатли модели** тизимни функциялаштиришнинг бўлакча аспекти моделида фойдаланиши натижасида тизимни юқори даражада деталлашган қилиб кўрсатишга имкон беради. Бироқ тизим интеграл кўринишининг тескари жараёнида бу каби деталлашган назария қиммати бутун ҳолда шубҳали бўлиб қолади. Олинган назариянинг ҳаммаси кўрсатилган умумлашган моделда амалга ошмайдиган бўлиб қолади. Шу билан бирга, бўлакча аспектда тизимнинг моделли назарияси фойдали бўлиб қолади, агар модель содда ҳолда бўлса ҳам.

### 1.3.4 Тизимли таҳлил босқичлари

Тизимли таҳлил ечимларининг турли-туманлигига қарамасдан, турли босқичдаги изланишларда қўлланиладиган илмий усул ва йўллар учун барча ҳолатлар мос келадиган ягона усул мавжуд эмас. Тизимли таҳлилнинг изланиш босқичида асосий ва кўп қўлланиладиган босқичлар кетма-кетлиги қуйидагича:

1. Муаммолар таҳлили. «масалаларнинг аниқ ифодаси». Тизимларнинг мантқиқий тизими таҳлили. Масаланинг кенгайтиши. Масаланинг ташқи алоқалари.
2. Масаланинг баргараф этиш асоси. Тизимларни белгилаш. Масаладан келиб чиққан ҳолда вазифани ифодаланиши. Кузатувчи вазиятини ўрнини белгилаш. Изланаётган объектни аниқлаш. Элементларнинг ажратилиши. Тизим чегараларини белгилаш.
3. Ички тизим ва муҳитнинг белгиланиши. Тизим чўзилишининг таҳлили.
4. Иерархия даражасининг белгиланиши. Ички тизимларнинг ажратилиши. Функцияли ва структуравий боғланишларнинг белгиланиши. Мақсад ифодаси ва тизимлар критерийси. Мақсадлар талаб этилишининг белгиланиши, муҳитнинг чегараланиши.
5. Умумий мақсад ифодаси. Критерия белгиланиши. Критерия декомпозицияси. Ички тизимдаги умумий критерия композицияси.
6. Мақсадлар декомпозицияси. Ресурслардаги эҳтиёжларнинг белгиланиши. Юқори рангдаги мақсадларнинг ифодаси. Ички тизим мақсади, ташқи четланишлар. Ресурс эҳтиёжларини белгилаш.
7. Ресурсларнинг очилиши, белгиланиши, мақсад композицияси. Мавжуд технологияларни баҳолаш. Ҳозирги замон ресурслари ҳолатини белгилаш. Бошқа тизимлар билан ўзаро таъсирланиш имкониятларини белгилаш.
8. Ижтимоий омилларни баҳолаш. Мақсад композицияси. Келгуси шароитларни олдиндан аниқлаб бериш ва уларнинг таҳлили. Юксалиш тизими барқарор ғояларининг таҳлили. Муҳит ўзгариши ва юксалишини олдиндан айтиб бериш. Янги омиллар ҳосил бўлишини олдиндан билиш. Келгуси ресурслар таҳлили.
9. Мақсад ва воситаларнинг баҳоланиши. Критерия бўйича баҳоларнинг ечилиши. Мақсадларнинг ўзаро боғлиқлигини баҳолаш. Мақсадларнинг аҳамиятини баҳолаш. Ресурслар камёблиги ва қийматининг баҳоланиши. Омиллар ташқи таъсирини баҳолаш. Мураккаб қийматларнинг ечилиши.
10. Вариантларни саралаш. Жойлашишига қараб мақсадлар таҳлили. Мақсадларни тўлиқ текшириш. Ортиқча мақсадлар кесишуви. Мақсадга эришишдаги вариант ишлаб чиқилиши. Вариантларнинг баҳоланиши ва таққосланиши. Вариант мажмуаларининг қўшилиши. Ишлаб чиқаришни жорий қилиш. Техникавий ва иқтисодий жараёнларни моделлаштириш. Ташкил этишга оид структураларни лойиҳалаш. Ахборотли қурилмаларни лойиҳалаш.



11. Бошқариш ва ишлаб чиқариш ташкил этишнинг камчиликларини аниқлаш.



### Такрорлаш учун саволлар

1. "Тизим" атамасига таъриф беринг.
2. Тизим элементларига нима киради?
3. Тизим элементларининг ўзаро алоқалари қандай шаклланади?
4. Тизимлар қандай таснифланади?
5. Мураккаб ва оддий тизимларни таърифланг.
6. Сунъий ва табиий тизимларни таърифланг.
7. Тизимларни ташкил этувчи қисмларга тушунча беринг. Тизимли таҳлил босқичлари.
8. Материаллар тўплами ва уларни ташкил этувчилар.
9. Тизим таҳлилининг моделини тушунтиринг.
10. Тизимли ёндашув нималарда аксланади?
11. Тизимни таҳлил қилишнинг асосий босқичларини айтинг.



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Shane P. Desselle, David P. Zgarrick. Pharmacy Management Essentials for All Practice Settings. Mc Grow Hill Medical. 2014. P.652.
2. Harry J. Rosenblatt. Systems Analysis and Design, 10th Edition. ISBN-13: 9781285171340. 2014. P.760.
3. Imboden D.M., Pfenninger S., Sturchler N. Introduction to systems analysis: mathematically modeling natural systems // Berlin; New York: Springer, 2015.
4. Valacich J. Essentials of System Analysis and Design, 4th Edition // Joey George, Iowa State University. 2010. P.464.

5. Атаджанова М.П. Тизимли тахлил асослари. 2014.
6. Каримова В., Зайнутдинова М., Назирова Э., Садикова Ш. Тизимли тахлил асослари // Т.: Тошкент ахборот технологиялари университети, 2014.
7. Вервишко И.С. Системный анализ в органах государственной власти // Молодой ученый. 2016. №30. С. 157-159. URL <https://moluch.ru/archive/134/37647/> (дата обращения: 02.01.2018).
8. Орлов А.И. Теория принятия решений. Учебник. М.: Экзамен, 2006. 573 с.
9. Филинов Н.Б. Разработка и принятие управленческих решений. Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2012.
10. Юкаева В.С., Зубарева Е.В., Чувилова В.В. Принятие управленческих решений. Учебник, М.: Дашков и К, 2012.
11. Абдуллаев Ё., Туляганова Ш. Менежмент ва маркетинг асослари. Ўқув қўлланма. Т.: ТошМИ, 2006. 366 б.

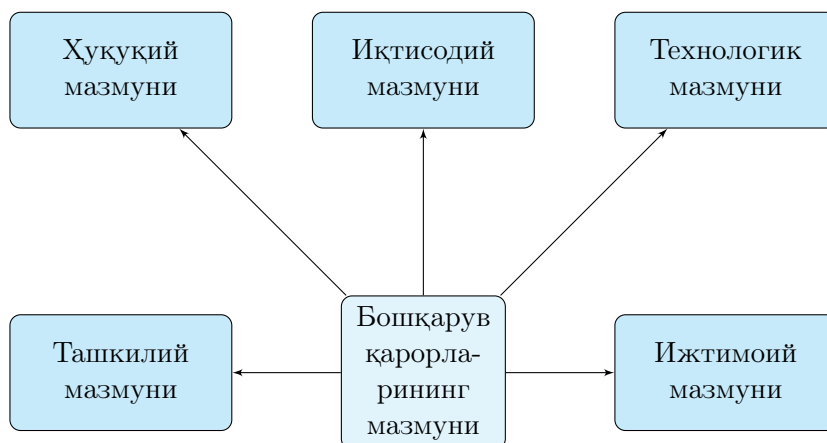
## 1.4 Бошқарув қарорининг мазмун ва моҳияти

**Калит жумлалар:** бошқарув қарорлари, бошқарув қарорларига мисоллар, бошқарув қарорининг иқтисодий, ташкилий, ижтимоий, ҳуқуқий, технологик моҳиятлари, бошқарув қарори ишлаб чиқиш жараёнининг умумлашган схемаси, муаммолар ва уларни баҳолаш мезонлари.

### Қарор

– бажарилиши лозим бўлган ишнинг аниқ йўлини танлаб олиш, қарор муайян йўлни танлаб олишда аниқ тўхтам ёки бир фикрга келиш.

Бундай қарорларни ҳар биримиз бир кунда ўнлаб, умримиз давомида эса минглаб қабул қиламиз. Масалан, таомномадан қайси овқатни танлаш, манзилга қандай транспортда етиб олиш. Аммо қарор қабул қилиш юқоридагилардан биров фарқ қилади. Бу - бошқарув қарорларини қабул қилиш. Ҳар бир бошқарув қарори муайян объектни бошқаришга қаратилган бўлади. Бошқарув қарорлари ташкилотнинг иқтисодий, ижтимоий, ташкилий, ҳуқуқий ва технологик қизиқишларидан келиб чиқиб қабул қилинади. Бошқарув қарорини қабул қилиш ташкилотнинг қизиқиш критерияларига боғлиқ.



Расм 1.6: Бошқарув қарорлари мазмуни турлари

### Иқтисодий мазмун

Бошқарув қарорларининг иқтисодий мазмуни деганда, бошқарув қарорлари ишлаб чиқиш ва амалга оширишда молиявий ҳамда моддий харажатлар намоён бўлиши тушунилади.

Шунинг учун ҳар бир бошқарув қарори аниқ қийматга эга бўлади. Татбиқ қилиниши самарадорлиги юқори бўлган бошқарув қарори ташкилотга тўғридан-тўғри ёки билвосита тарзда фойда келтиради, акс ҳолда ташкилот ходимларининг нотўғри тушуниши натижасида зарар кўриш, баъзи ҳолатларда ташкилот фаолиятини тўхтатиб ҳам қўйиши мумкин. Агар раҳбар хато қилган ташкилот ходимини бўшатиб юборса, кейинчалик янги ходим билан бундай вазиятга яна дуч келиши ва зарар кўриши мумкин. Агарда ходимни бўшатмаса, у ҳолда ташкилотнинг кейинги фаолиятида яна хато қилиши мумкин.

#### **Ташкилий мазмун**

Бошқарув қарорларининг ташкилий мазмуни, бевосита корхона ходимлари билан боғлиқ.

Иш фаолияти самарали бўлиши учун ишчан жамоа ташкил қилиш, низом ва инструкциялар ишлаб чиқиш, жавобгарликлар, ҳуқуқий жиҳатдан мажбурият ва ваколатлари бўйича ишчиларни бўлиб чиқиш, назорат тизимини яратиш, зарур ресурсларни аниқлаш, шу жумладан, ахборот ресурсларини ҳам, ишчиларни ҳам зарурий техника ва технологиялар билан таъминлаш, уларнинг ишини доимий таҳлил қилиб бориш каби ишларни амалга ошириш лозим.

#### **Ижтимоий мазмун**

Ташкилот раҳбари томонидан ишчининг жамоада ишлашига туртки берувчи, айниқса, унинг ўз ишидан мамнун бўлиб ишлашига таъсир этувчи омиллар ёрдамида бошқариш хусусияти.

Ишчини бошқариш ричаги сифати унинг эҳтиёжи ва қизиқиши, мотиви ва руҳлантирилиши кабилар ҳисобга олинади. Бошқарув қарорларининг ижтимоий мазмуни унинг ҳамма мақсадларининг бирламчиси ҳисобланади.

#### **Ҳуқуқий мазмун**

Мазкур мазмунда қарор қабул қилиш ва унинг реализацияси ҳамма қонунчилик ҳужжатларига асосланган ва улардан оғишмаган ҳолда амалга оширишида кўринади.

Агарда тегишли қонунчиликдан четлашиб унинг реализацияси учун жавобгарлик олиб ташланиши ёки ишлаб чиқишга руҳсат этилмаслиги мумкин.

#### **Технологик мазмун**

Бошқарув қарорларини ишлаб чиқиш ва реализация қилиш учун зарур техник ҳамда ахборот воситалари ва ресурслари билан ходимни таъминлаш қобилияти тушунилади.

Бошқарув қарорлари ишлаб чиқувчилар баъзан бошқарув қарорларининг объ-

ективини тасаввур қила олишмайди ёки эски ахборотлардан фойдаланишади. Бошқарув қарорлари доимо мақсадли йўналтирилган бўлади. Ҳар қандай ижтимоий тизимнинг бошқарувидаги глобал мақсади инсоннинг, жамоа, жамиятнинг эҳтиёж ва қизиқишларини юқори даражада қондиришдир. Бунинг доирасида бошқаруving технократик ва ижтимоий мақсадлари шаклланади. Технокаратик мақсадга асосан техник ва технологик жиҳатларга эришиш йўлидаги мақсад киради. Ижтимоий адолат, атроф муҳит ҳимояси, меҳнатга ижобий мотивацияни шакллантириш, шахснинг ривожланиши учун шароит яратиш ижтимоий мақсадга киради.



### Такрорлаш учун саволлар

1. Бошқарув қарорларининг технологик мазмуни деганда, нимани тушунасиз?
2. Бошқарув қарорларининг ҳуқуқий мазмуни деганда, нимани тушунасиз?
3. Бошқарув қарорларининг ижтимоий мазмуни деганда, нимани тушунасиз?
4. Бошқарув қарорларининг ташкилий мазмуни деганда, нимани тушунасиз?
5. Бошқарув қарорларининг иқтисодий мазмуни деганда, нимани тушунасиз?
6. Қарор деганда нимани тушунасиз?



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Shane P. Desselle, David P. Zgarrick. Pharmacy Management Essentials for All Practice Settings. Mc Grow Hill Medical. 2014. P.652.
2. Harry J. Rosenblatt. Systems Analysis and Design, 10th Edition. ISBN-13: 9781285171340. 2014. P.760.
3. Imboden D.M., Pfenninger S., Sturchler N. Introduction to systems analysis: mathematically modeling natural systems // Berlin; New York: Springer, 2015.
4. Valacich J. Essentials of System Analysis and Design, 4th Edition // Joey George, Iowa State University. 2010. P.464.
5. Атаджанова М.П. Тизимли таҳлил асослари. 2014.

6. Каримова В., Зайнутдинова М., Назирова Э., Садикова Ш. Тизимли тахлил асослари // Т.: Тошкент ахборот технологиялари университети, 2014.
7. Вервишко И.С. Системный анализ в органах государственной власти // Молодой ученый. 2016. №30. С. 157-159. URL <https://moluch.ru/archive/134/37647/> (дата обращения: 02.01.2018).
8. Орлов А.И. Теория принятия решений. Учебник. М.: Экзамен, 2006. 573 с.
9. Филинов Н.Б. Разработка и принятие управленческих решений. Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2012.
10. Юкаева В.С., Зубарева Е.В., Чувилова В.В. Принятие управленческих решений. Учебник. М.: Дашков и К, 2012.
11. Абдуллаев Ё., Туляганова Ш. Менежмент ва маркетинг асослари. Ўқув қўланма. Т.: ТошМИ, 2006. 366 б.

## 1.5 Бошқарув қарорларини ишлаб чиқиш ва амалга ошириш шакллари

Бошқарув фаолиятининг самарадорлиги қабул қилинаётган қарорларга боғлиқ, корхонадаги муаммоларнинг аниқ ечими бошқарувчига юкланган, ишлаб чиқариш, техник, ижтимоий, иқтисодий, маркетинг ва ҳуқуқий вазифалар қарорларни тўғри қабул қилиш ва ўз вақтида бажарилишига боғлиқ. Ечилаётган муаммоларнинг ҳаммаси бошқарувчи томонидан ҳисобга олинади, бу унинг бошқарув услуги ҳамда бутун бошқарув жараёнида акс этади.

Бошқарув қарорларининг жамиятдаги моддий ва маънавий эҳтиёжларнинг реал қондирилиш имкониятлари билан бир нуқтада кесишуви халқ хўжалигидаги бир нуқтада кесишуви. Халқ хўжалигидаги бу муаммонинг ечими мавжуд қонунлар, фармонларнинг бизга боғлиқ бўлмаган қонуниятларнинг бир-бирига мувофиқ келишидир. Бошқарув қарорлари корхонанинг мақсад ва миссиясини амалга ошириш демакдир. Айнан шу жараёнда юзлаб, минглаб инсонлар ўз эҳтиёжларини қондиради, мавқега эга бўлади, ҳар томонлама ўсади, умуман жамият ўсади. Қарорлар ишлаб чиқиш ва амалда қўллаш раҳбарнинг кейинги фаолиятидаги силжишларга боғлиқ. Битта муаммо бўйича бир неча қарорлар ишлаб чиқилиб, биттаси амалда қўлланилади. Бу қарорлар таснифи муҳим назарий ва ҳаётий аҳамиятга эга.



Расм 1.7: Бошқарув қарори шакллари

### Қонун

Ўзбекистон Республикаси Конституциясида назарда тутилган норматив-ҳуқуқий ҳужжат.

Қонун лойиҳаси Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Қонунчилик палатасига киритилади. Қонунчилик палатаси қонун лойиҳасини, қоида тариқасида, бир неча ўқишда кўриб чиқади. Қонун Қонунчилик палатаси томонидан палата депутатлари умумий сонининг кўпчилик овози билан қабул қилинади. Қонунчилик палатаси томонидан қабул қилинган қонун қабул қилинган кундан эътиборан ўн кундан кечиктирмай Сенатга юборилади. Сенат қонунни маъқуллаш ёки уни рад этиш тўғрисида қарор қабул қилади. Сенат томонидан рад этилган қонун Қонунчилик палатасига қайтарилади. Сенат томонидан рад этилган қонун юзасидан Қонунчилик палатаси ва Сенат юзага келган келишмовчиликларни бартараф этиш учун Қонунчилик палатаси депутатлари ва Сенат аъзолари орасидан тенглик асосида келишув комиссияси тузиши мумкин. Агар Қонунчилик палатаси депутатлар умумий сонининг учдан икки қисмидан иборат кўпчилик овози билан қонунни яна маъқулласа, қонун Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси томонидан қабул қилинган ҳисобланади. Қабул қилинган қонун ўн кун ичида Ўзбекистон Республикаси Президентига имзолаш ва эълон қилиш учун юборилади. Ўзбекистон Республикаси Президенти томонидан қонун ўттиз кун ичида имзоланади ва эълон қилинади. Президент қонунни ўз эътирозлари билан Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисига қайтаришга ҳақли. Бу ҳолда қонунчилик палатаси ва Сенат қонунни қайта кўриб чиқади. Агар қонун аввалги қабул қилинган таҳририда тегишинча қонунчилик палатаси депутатлари ва Сенат аъзолари умумий сонининг камида учдан икки қисмидан иборат кўпчилик овози билан маъқулланса, қонун ўзбекистон Республикаси Президенти томонидан ўн тўрт кун ичида имзоланиши ва эълон қилиниши керак. Қонун Ўзбекистон Республикасининг Конституциясига ва бошқа қонунларига зид бўлиши мумкин эмас.

### Фармон

Ўзбекистон Республикаси Президентининг ҳуқуқий ҳужжати.

Ўзбекистон Республикаси Конституциясининг 94-моддасига мувофиқ, Ўзбекистон Республикасининг Президенти Конституция ва қонунларга асосланиб ҳамда уларни ижро этиш юзасидан республиканинг бутун ҳудудида мажбурий кучга эга бўлган фармонлар, қарорлар ва фармойишлар чиқаради. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармони норматив ҳужжатлар ёки нонорматив ҳужжатлар, яъни ҳуқуқни қўллашга доир ҳужжатлар бўлиши мумкин. Барча учун мажбурий кучга эга янги ҳуқ-атвор қоидаларини белгилайдиган фармон норматив ҳужжат ҳисобланади. Ўзбекистон Республикаси Президенти ўзининг қонунда белгиланган ваколатларини амалга ошириш жараёнида чиқарадиган фармонлар, масалан, Ўзбекистон Республикасининг орден ва медаллари билан мукофотлаш, фахрий унвонлар бериш,



Ўзбекистон Республикаси фуқаролигига қабул қилиш тўғрисидаги фармонлар норматив ҳужжатлар ҳисобланади.

### Фармойиш

Конституциявий ва маъмурий ҳуқуқда давлат ҳокимияти ёки маҳаллий ўзини ўзи бошқариш тизимининг органи ёки мансабдор шахснинг ўз ваколати доирасида чиқарган ва барчага мажбурий бўлган акти.

Фармойиш, одатда, муайян хусусий ҳолларга оид бўлиб, ижро этилиши билан унинг ҳаракати тугалланади. Лекин фармойиш узоқ муддат амалда бўлиши ҳам мумкин (масалан, мансабдор шахснинг тайинланиши, комиссия тузилиши, бирор тадбирни молиялаштириш тўғрисида ва ҳ.к.). Фармойиш қонуности акти бўлиб, у Конституция ва қонунларга мувофиқ бўлмоғи лозим. Қоидага кўра, фармойиш норматив характерга эга эмас, яъни у билан янги қоидалар белгиланмайди. Бошқача айтганда, фармойиш ҳуқуқни қўллаш акти ҳисобланади. Лекин амалиётда алоҳида органлар томонидан чиқариладиган, масалан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг фармойиши норматив акт ҳисобланади (қаранг: Президент фармойиши).

### Президент Фармойиши

Ўзбекистон Республикаси Президентининг ҳуқуқий акти.

Ўзбекистон Республикаси Конституциясининг 94-моддасига мувофиқ, Ўзбекистон Республикаси Президенти фармон, қарор ва фармойишлар чиқаради. Бундай актлар Ўзбекистон Республикасининг бутун ҳудудида ижро этиш учун мажбурийдир. Ўзбекистон Республикаси Президенти Фармойиши Ўзбекистон Республикаси Конституцияси ва қонунларига зид бўлмаслиги лозим. Фармон ва Ўзбекистон Республикаси Президенти Фармойиши чиқарилишигача бўлган умумий ёндашув қуйидагича: Ўзбекистон Республикаси фуқароларига нисбатан Ўзбекистон Республикаси Президентининг энг муҳим ваколатларини амалга ошириш учун фармонлардан фойдаланилади, масалан, Ўзбекистон Республикасининг орден ва медаллар билан тақдирлаш тўғрисида, фахрий унвонлар бериш, Ўзбекистон фуқаролигига қабул қилиш ва бошқалар.

**Фармойиш** - муайян характердаги, масалан, мансабдор шахсларни тайинлаш, бирон-бир тадбирни ўтказиш ва уларни молиялаштириш ва бошқаларга алоқадор бўлган актлар. Лекин бу айнан умумий ёндашув, негаки охириги пайтларга қадар фармойишларга нисбатан, Ўзбекистон Республикаси Президенти уларни норматив акт сифатида, айниқса, Ўзбекистон Республикаси Президенти маъмурияти турли бўлимлари ва бошқа органларнинг мақоми доирасида чиқариши ҳам мумкинлигидан иборат истиснолар бўлган эди. Сўнгги вақтларда ушбу мақсадларда тез-тез фармон ва қарорлардан фойдаланиб келинмоқда.

### Хукумат фармойиши

Ўзбекистон Республикаси ҳукуматининг ҳуқуқий акти.

Ўзбекистон Республикаси Конституциясининг 98-моддасига мувофиқ, Вазирлар Маҳкамаси қарор ҳамда фармойишлар чиқаради, уларнинг ижросини таъминлайди. Ўзбекистон Республикаси ҳукуматининг қарор ва фармойишлари Ўзбекистон Республикаси мамлакат ҳудудида ижро қилиш учун мажбурий. Ўзбекистон Республикаси ҳукумати фармойиш ва қарорлари Ўзбекистон Республикаси Конституцияси, қонунлари ва Ўзбекистон Республикаси Президенти фармонларига зид бўлган ҳолларда Ўзбекистон Республикаси Президенти томонидан бекор қилиниши мумкин.

### Қарор

1. Турли хил давлат ҳокимияти органлари ёки маҳаллий ўзини ўзи бошқариш органлари, мансабдор шахслар томонидан қабул қилинадиган норматив-ҳуқуқий актларнинг умумлашган номи.
2. Ҳозирги пайтда маҳаллий ўзини ўзи бошқариш вакиллик органлари томонидан қабул қиладиган ҳуқуқий акт тури.

### Акт

Далолатнома, ҳуқуқий ҳужжат (қонун ҳужжати, норматив юридик ҳужжат, ҳуқуқий ҳужжат) ёки тегишли органлар ёхуд мансабдор шахслар ҳаракати.

Шахснинг оилавий муносабатлар соҳасидаги муайян ҳолатини акс эттирувчи ҳужжат фуқаролик ҳолати далолатномаси деб аталади. Фуқаролик ҳолати далолатномалари - фуқаролар ҳаётидаги туғилиш, ўлим, никоҳ тузиш, никоҳдан ажралиш каби воқеа-ҳодисаларнинг ваколатли органлар томонидан тасдиқланиши (Ўзбекистон Республикаси Оила кодексининг 201-моддаси).



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Shane P. Desselle, David P. Zgarrick. Pharmacy Management Essentials for All Practice Settings. Mc Grow Hill Medical. 2014. P.652.
2. Harry J. Rosenblatt. Systems Analysis and Design, 10th Edition. ISBN-13: 9781285171340. 2014. P.760.
3. Imboden D.M., Pfenninger S., Sturchler N. Introduction to systems analysis: mathematically modeling natural systems // Berlin; New York: Springer, 2015.

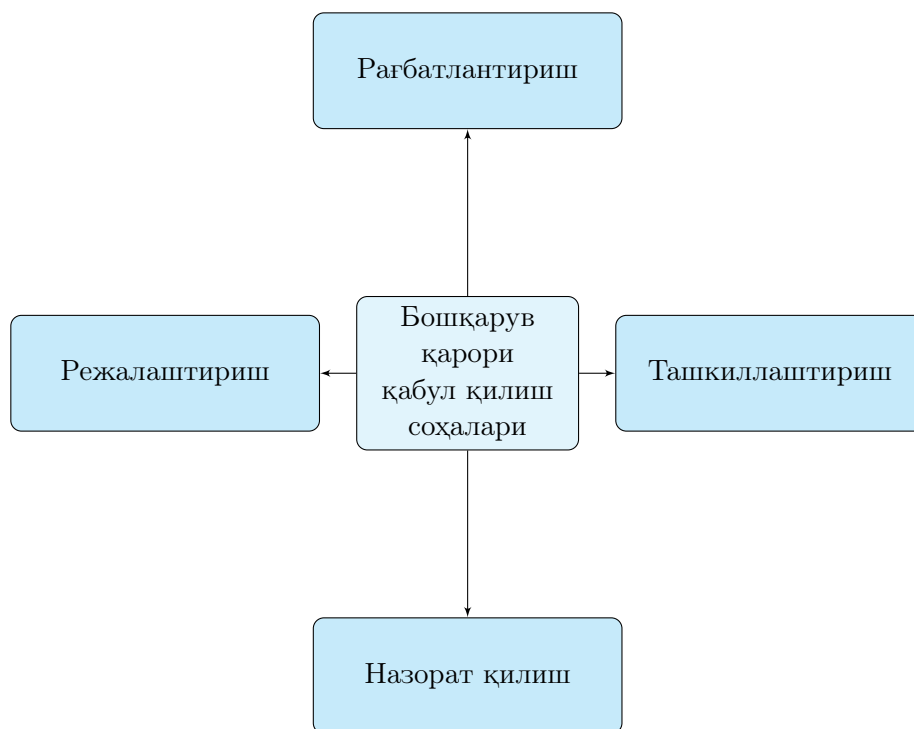
4. Valacich J. Essentials of System Analysis and Design, 4th Edition // Joey George, Iowa State University. 2010. P.464.
5. Атаджанова М.П. Тизимли тахлил асослари. 2014.
6. Каримова В., Зайнутдинова М., Назирова Э., Садиқова Ш. Тизимли тахлил асослари // Т.: Тошкент ахборот технологиялари университети, 2014.
7. Вервишко И.С. Системный анализ в органах государственной власти // Молодой ученый. 2016. №30. С. 157-159. URL <https://moluch.ru/archive/134/37647/> (дата обращения: 02.01.2018).
8. Орлов А.И. Теория принятия решений: Учебник. М.: Экзамен, 2006. 573 с.
9. Филинов Н.Б. Разработка и принятие управленческих решений. Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2012.
10. Юкаева В.С., Зубарева Е.В., Чувикова В.В. Принятие управленческих решений. Учебник. М.: Дашков и К, 2012.
11. Абдуллаев Ё., Туляганова Ш. Менежмент ва маркетинг асослари. Ўқув қўлланма. -Т.: ТошМИ, 2006. 366 б.

## 1.6 Ташкилотда бошқарув қарорлари қабул қилиш соҳалари

Ташкилотдаги бошқарув қарорларини қабул қилиш соҳаларида ким, қачон, қайси ҳолатда, қандай каби саволларга аниқлик киритиш мақсадга мувофиқ.

Бу саволга дабдурустдан жавоб бериш осон туюлсада, аммо у мураккаб жараёндинр. Бунда энг мақбул жавоб: "Ҳамма жойда ва ҳар доим". Бу тўғри, чунки, бошқариш маълум маънода қарор қабул қилиш жараёнидан иборат.

Мураккаблиги шундаки, бошқариш жуда мураккаб тизимлаштирилган жараён бўлиб, ҳар бир бошқариш фаолиятининг муаммо (масала)га нисбатан қарор қабул қилиш бўйича ўзига хос ва ўзига мос ёндашувни талаб этади. Шунинг учун ташкилот миқёсида бошқарув қарорларининг қабул қилиш соҳаларини умумий ҳолда келтириш мақсадга мувофиқ бўлади. Булар: а) режалаштириш; б) ташкиллаштириш; в) рағбатлантириш; г) назорат қилиш жараёнларида намоён бўлади.



Расм 1.8: Ташкилотдаги бошқарув қарорларини қабул қилиш соҳалари

**А. Режалаштириш жараёнида қабул қилинадиган қарорлар:**

- ташкилот ва унинг бўлимларидаги стратегик ҳамда тактик мақсад ва вазифаларни аниқлаш;
- қўйилган мақсад ва вазифага эришишда стратегик ҳамда тактик механизмни ишлаб чиқиш ва амалга ошириш;
- ташкилот фаолиятига таъсир этувчи турли ташқи ва ички омиллар ҳамда унинг параметрларини аниқлаш;
- ташкилотни молиялаштириш;
- янги маҳсулот турини кўпайтириш (диверсификация қилиш), янги хизматлар турини киритиш ва унинг сифатини ошириш;
- инвестицион лойиҳаларни ишлаб чиқиш ва афзалини танлаш;
- нарх-наво сиёсатини танлаш;
- янги маҳсулот ва хизматларни жорий этиш;
- тарғибот ишларини самарали ташкил этиш.

**Б. Фаолиятни ташкил этиш жараёнида қабул қилинадиган қарорлар:**

- ташкилот бўлимлари ва ходимлари ўртасида ўзаро муносабатларни ташкил этиш усулларини танлаш;
- ташкилий тузилма (структура)ни мувофиқлаштириш;
- ташкилотнинг фаолият йўналиши бўйича маданиятини такомиллаштириш;
- вазифаларни аниқ тақсимлаш ва қайта тақсимлаш;
- мақсад (фаолият) ўзгариши билан бўлимларни тугатиш ёки уни қайта ташкил этиш.

**В. Рағбатлантириш жараёнида қабул қилинадиган қарорлар:**

- ходимлар фаолияти самарадорлигини баҳолаш мезонларини аниқлаш;
- ходимлар истеъмоли, яъни талаб ва эҳтиёжини аниқлаш;
- ходимлар талаб ва эҳтиёжлари бажарилиши даражасини баҳолаш усулларини танлаш;
- умумий ишнинг самарадорлигини ошириш чора-тадбирларини тайёрлаш;
- ҳар бир ходим учун рағбатлантириш усулларини танлаш.

#### Г. Назорат жараёнида қабул қилинадиган қарорлар:

- ходимлар фаолиятини танланган мезонлар орқали баҳолаш;
- баҳолаш ўтказиш даврийлигини аниқлаш;
- ташкилотни бошқаришда назоратнинг мақбул турини танлаш ва ўша жараёнлардан фойдаланиш;
- қўйилган мақсадга эришиш даражасини аниқлаш;
- белгиланган мақсадга эришиш даражаси етарли бўлмаса, қандай қўшимча ва ўзгартиришлар киритилишини аниқлаш.

Юқорида келтирилган ҳолатлар ихтиёрий ташкилотнинг асосий фаолият йўналишларини қамраб олади.



#### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Shane P. Desselle, David P. Zgarrick. Pharmacy Management Essentials for All Practice Settings. Mc Grow Hill Medical. 2014. P.652.
2. Harry J. Rosenblatt. Systems Analysis and Design, 10th Edition. ISBN-13: 9781285171340. 2014. P.760.
3. Imboden D.M., Pfenninger S., Sturchler N. Introduction to systems analysis: mathematically modeling natural systems // Berlin; New York: Springer, 2015.
4. Valacich J. Essentials of System Analysis and Design, 4th Edition // Joey George, Iowa State University. 2010. P.464.
5. Атаджанова М.П. Тизимли таҳлил асослари. 2014.
6. Каримова В., Зайнутдинова М., Назирова Э., Садикова Ш., Тизимли таҳлил асослари // Т.: Тошкент ахборот технологиялари университети, 2014.
7. Вержишко И.С. Системный анализ в органах государственной власти // Молодой ученый. 2016. №30. С. 157-159. URL <https://moluch.ru/archive/134/37647/> (дата обращения: 02.01.2018).
8. Орлов А.И. Теория принятия решений. Учебник. М.: Экзамен, 2006. 573 с.
9. Филинов Н.Б. Разработка и принятие управленческих решений. Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2012.
10. Юкаева В.С., Зубарева Е.В., Чувикова В.В. Принятие управленческих решений. Учебник, М.: Дашков и К, 2012.

11. Абдуллаев Ё., Туляганова Ш. Менежмент ва маркетинг асослари. Ўқув қўлланма. Т.: ТошМИ, 2006. 366 б.

## 1.7 Бошқарув қарорлари турлари ва даражалари

Муқобил вариантларни баҳолаш мезонларининг рационал аниқлик даражаларига қараб қарор қабул қилиш қуйидаги турларга бўлинади.

### 1. *Интуитив қарор*

Бунда қарор танланган вариант тўғри, деб ҳис қилиш орқали танланади.

Раҳбар онгли равишда турли муқобил вариантларнинг кучли ва кучсиз томонларини ўрганмайди, ўйлаб ҳам кўрмайди, ҳеч бир важга асосланмай фақат ўзининг интуициясига асосланиб осонгина вариантлардан бирини танлайди. Бундай қарорлар кундалик ҳаётда кўп ишлатилади, ҳатто ташкилот муаммоларини ҳал қилишда ҳам тез-тез учраб туради.

### 2. *Мулоҳазаларга асосланган қарор*

Бу турдаги қарорлар билим ва тўпланган тажриба асосида қабул қилинади.

Бу қарорнинг асосида олдингига ўхшаш ҳолат ва қарорлар натижасида келажакдаги натижани башорат (тахмин) қилиш ётади. Бу усулнинг афзалликлари: қарор қабул қилиш тезлиги, кутилмаган ечимнинг бўлмаслиги, олдинги тажрибага суянганлиги учун қўпол хатоларга йўл қўймаслик кафолатланган бўлади.

### 3. *Рационал қарор*

Бу қарор энг яхши, яъни самарали қарор ҳисобланади.

Рационал ёндашувда барча муқобил вариантлар аниқланади, вариантларни баҳолаш мезонлари аниқланади, мезонлар асосида вариантлар баҳоланади, қиёсланади ва энг мақбули танланади.

Раҳбарнинг бошқарув вертикалининг (иерархик бошқарувининг) қайси даражасида турганига қараб, қарор қабул қилиниши керак бўлган муаммонинг мураккаблик даражаси, унинг масъулияти, нотўғри қарор қабул қилинишнинг салбий оқибатлари ўзгариб боради. Шунга мос равишда раҳбар ходимдан қарор қабул қилиш бўйича тажриба, билим ва кўникмаларига қўйиладиган талаблар ҳам ўзгаради.

Бошқарув назарияси бўйича инглиз олимлари М.Вудкок ва Д.Френсислар қарор қабул қилишнинг 4 та даражасини белгилаб, уларнинг ҳар бири раҳбардан муайян билим ва кўникма талаб қилади. Қуйида муайян қарор қабул қилиш даражалари ва талаб қилинадиган асосий кўникмалар рўйхати (1.2-жадвал) берилган.



Даража	Номланиши	Асосий кўникмалар
<b>Биринчи</b>	Такрорланувчи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тартибга тўла риоя қилиш</li> <li>• Ҳолатни тўғри баҳолаш</li> <li>• Инсоний етакчилик қилиш</li> <li>• Назорат қилиш</li> <li>• Сабабларни таҳлил қилиш ва тушинтириш</li> </ul>
<b>Иккинчи</b>	Танлаш	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мақсадлар қўйиш</li> <li>• Режалаштириш</li> <li>• Таҳлил ва ривожлантириш</li> <li>• Ахборотлар таҳлили</li> </ul>
<b>Учинчи</b>	Мослашиш	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Муаммони аниқлаш</li> <li>• Тизимли равишда муаммони ечиш</li> <li>• Ишчи гуруҳ ташкил этиш</li> <li>• Риск таҳлили</li> </ul>
<b>Тўртинчи</b>	Инновацион	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ижодий бошқарув</li> <li>• Стратегик режалаштириш</li> <li>• Тизимли таҳлил (ривожлантириш)</li> </ul>

Жадвал 1.2: Қарор қабул қилиш даражалари ва талаб қилинадиган асосий кўникмалар рўйхати

**Биринчи даража: такрорланувчи.** Бу босқичда қабул қилинадиган қарорлар кундалик ва такрорланувчанлик характериға эға бўлиб, тез-тез такрорланиб турадиган фаолиятдан ташкил топади.

Қарор қабул қилувчи раҳбар йўриқнома ва мавжуд дастурлар асосида фаолият юритади. Бу даражада ижодий ёндашув талаб қилинмайди, чунки барча жараёнлар олдиндан тайёрлаб қўйилган механизмға асосланади. Бироқ, ушбу даражада қуйидаги ҳолатда қийинчиликлар туғилиши мумкин:

- раҳбарда муаммони ҳис қилиш қобилияти паст бўлса;
- муайян ҳолатларда меъёрий ҳужжат ёки йўриқномани нотўғри талқин этса;
- мантиқсиз ҳаракатлар қилса;
- меъёрий ҳужжат ёки йўриқномани бузса.

**Иккинчи даража: танлаш.** Бу босқичда маълум доирада фаолият бўйича ташаббускорлик ва эркинлик талаб этилади.

Бу ҳолатда раҳбар ҳар бир муқобил вариантнинг афзаллик ва камчиликларини баҳолайди, улардан энг мақбулини (яхшисини) танлашға ҳаракат қилади. Бунда бошқарув қарорининг натижаси раҳбарнинг унумли ва самарали вариантни танлаш қобилиятиға боғлиқ бўлади.

**Учинчи даража: мослашиш.** Бу босқичда қўшимча қийинчиликлар вужудға келиши мумкин. Сабаби бу ҳолатда раҳбар мутлақо янги бўлган қарор ва ғояларни яратиши керак бўлади.

Бу босқичда олдиндан текширилган имконият (ғоя)лар билан биргаликда янги ғоялар ҳам бўлиши мумкин. Раҳбарнинг ютуғи унинг янги ғоялар бериш бўйича шахсий ташаббуси ва қобилиятиға боғлиқ. Бундай қарорлар аввал ҳам қўрилган муаммоларға бошқача шаклда жавоб бериши мумкин. Раҳбар олдин маълум бўлган муаммоға янги ечим қидиради.

**Тўртинчи даража: инновацион.** Бу босқичдаги муаммо ўта мураккаб ҳисобланади, раҳбар ходимдан фаолиятидаги бошқа муаммоларға нисбатан унга қўпроқ эътибор қаратишни талаб қилади.

Бу ҳолатда қониқарли жавоб олиш учун муаммони ечишға янгича ёндашув зарур бўлади. Аксарият ҳолларда бундай муаммолар сифатида олдин яхши тушунилмаган муаммоларни кўриш мумкин. Уларни ечишда эса бутунлай янгича тасаввур ва усуллар зарур бўлади. Ушбу даражада раҳбар натижани олдиндан тахмин қилиб бўлмайдиган ҳолатлар ва унинг оқибатида пайдо бўладиган янги муаммоларни

тушуна билиши, мазкур масалаларни ечиш учун ўзида новаторлик қобилиятини ошириши керак бўлади.

### 1.7.1 Кундалик ва маъмурий қарорлар

**Кундалик қарорлар.** Одамлар ҳаётида мунтазам ва доимий қабул қилинадиган қарорлар кундалик қарорлар дейилади.

Кундалик қарорларни жуда содда (оддий) ва катта аҳамиятга эга эмас, деб қараш масалага юзаки ёндашиш ҳисобланади. Улар фақат кундалик ҳаётда қабул қилиниб, бирор қатъий методикага асосланган бўлмайди. Мазкур қарорлар сифати эса қарор қабул қилувчи шахснинг тажрибаси орқали яхшиланиб боради. Кундалик қарорлар, одатда, маълум шахс томонидан қабул қилинади, шунинг учун уларни шахсий қарор, дейиш ҳам мумкин. Бу қарорлар бир киши ёки кичик гуруҳ (масалан, оила)га тегишли бўлади. Шахсий қарорлар содда ва оддий бўлади. Уларнинг соддалиги барча учун тушунарли бўлиши, мақбул вариантни танлашда аниқ мезонларнинг ишлатилиши, соғлом меъёрларнинг қўлланилиши, қарор оқибатларининг юқори эмаслиги билан аниқланади. Жумладан, бир манзилдан иккинчисига бориш йўлини танлаш, маълум бир маҳсулотни сотиб олиш учун бозор танлаш, ресторан таомлар рўйхати (меньюси)дан овқат танлаш каби қарорлар инсон тақдири учун унча катта роль ўйнамайди. Шахсий қарор оқибатларининг унча муҳим бўлмаслиги сиртқи максимум тамойили (принципи) деб юритилади [Кулагин, 2001, 12].

Шундай шахсий қарорлар ҳам мавжудки, улар инсонни чуқур ўйлашга, қарор оқибатларини таҳлил қилишга мажбур қилади. Бундай қарорлар стратегик ҳамда кўпчиликнинг тақдирини ҳал қилиш характерига эга бўлиб, ҳатто инсоннинг истиқболини аниқлаши, яъни ўз тақдирини ўзи белгилаши мумкин. Хусусан, мутахассисликни, ишхона, ишни танлаш ёки умр йўлдошини танлаш ва ҳоказо. Ҳар қандай ҳолатда ҳам шахсий қарор муайян одам ёки унинг атрофидаги кичик гуруҳга тааллуқли бўлади.

**Маъмурий қарорлар.** Ташкилотда қабул қилинадиган маъмурий қарор жамонинг фаолиятига таъсир этади.

Шунинг учун бу борада қарор қабул қилувчи шахс - раҳбарнинг масъулияти ва жавобгарлиги юқори бўлади. Зарурият бўлганда, раҳбар қабул қилган қарорини ижрочиларга, юқори идораларга, манфаатдор ташкилотларга тушунтира олиши ва асослаб бериши керак бўлади. Шунинг учун у одамларнинг кайфияти, талаби, эҳтиёжи, ишончи ва аниқ ҳисоб-китобларга эътибор қаратиши лозим.

Ташкилотда қабул қилинадиган маъмурий қарорларни шартли равишда икки: эксперт ва бошқарув қарорларига бўлиш мумкин.

**Эксперт қарорлари** – экспертлар, шарҳловчи (аналитиклар), консультант (маслаҳатчи)лар, яъни ташкилотни бошқаришда тўғридан-тўғри (бевосита) иштирок этмайдиган шахслар томонидан қабул қилинади, у тавсия (маслаҳат) характерига эга.

Масалан, холис молиявий аналитиклар томонидан таклиф қилинган молиявий аҳвол ҳақидаги қарор, янги қурилаётган заводнинг экологик оқибатлари тўғрисидаги қарорлар ва ҳоказо.

**Бошқарув қарорлари** – эксперт қарорларидан фарқли равишда раҳбар томонидан қабул қилинади.

У ташкилот мақсадини ифодалаш ва таъминлашга қаратилган бўлиб, бошқарув хусусиятига эга. Бу қарорлар ташкилот фаолиятини олиб бориш ва унга таъсир этувчи омиллар ўзгаришига қараб бошқаришга қаратилади. Бошқарув қарори қабул қилингандан кейин у ижрочиларга оғзаки кўрсатма ёки ёзма равишда тайёрланган режа, буйруқ, қарор ёки бошқа турдаги ҳужжат шаклида етказилади.

Маъмурий қарор қабул қилиш шахсий қарор қабул қилишга нисбатан тизимлаштирилган жараён ҳисобланади. Маъмурий қарорлар ташкилот ва унинг бўлинма (бошқарма, бўлим)лари учун ўта муҳим ҳисобланиб, муқобил вариантлардан мақбулини танлаш усуллари мураккаб. Шунинг учун унинг ўзи алоҳида муаммо сифатида ўрганилади. Қарорнинг таваккал (риск) даражаси ва йўл қўйилган хатонинг оқибати жиддий бўлиши мумкин. Чунки, раҳбар фаолият йўналишини фақат ўзи учун мақбулини эмас, балки бутун ташкилот манфаатидан келиб чиқиб танлайди. Зеро, ушбу қарорлар ташкилотдаги аксарият одамларнинг шахсий режаси, мотивацияси ва ҳулқ - атворига билвосита таъсир қилади. Демак, раҳбарнинг ташкилот тақдири ва ташкилот ходимлари тақдирига жавобгарлиги юқори бўлади. Айниқса, юқори лавозимдаги раҳбар фаолиятида доимо сезилади. Масалан, раҳбар лаёқатсиз ходимни жазоласа ёки уни ишдан бўшатса, ўша ходим зарар кўриши табиий. Агар бу ишни бажармаса, бутун ташкилот, айниқса, ўша бўлим манфаатига зарар етказиши аниқ, ушбу салбий ҳолат бўлинмалар ходимларининг ишга бўлган муносабатига билвосита таъсир қилиши мумкин. Бу муаммоларни ҳал қилишда махсус билимларни билишни талаб этувчи рационал қарор қабул қилиш усулларида ташқари, тажриба асосида йиғилган ва умумий фикрларга асосланган қоидалар ҳам ёрдам беради. Қуйида шундай қоидалардан бир нечтасини келтирамиз.

### 1.7.2 М.Рубинштейннинг қарор қабул қилиш қоидалари

Америкалик социолог олим М.Рубинштейн бошқарув қарорларини қабул қилишнинг 10 та қоидаи таклиф қилади [Рубинштейн, 1994].

1. *Муаммо тафсилотларини ўрганишга киришишдан олдин муаммо тўғрисида умумий тасаввурга эга бўлишга ҳаракат қилинг.*

Қарор қабул қилиш фақат оддий жараён бўлмасдан, балки натижа олишга, яъни аниқ муаммони ечишга қаратилган бўлиши керак. Шунинг учун қарор қабул қилишдан олдин қанақа муаммо ечилиши ва қандай мақсад қўйилганлиги тўғрисида қарор қабул қилувчи шахс аниқ тасаввурга эга бўлиши талаб этилади.

2. *Муқобил вариантларнинг барчасини ўрганмагунча қарор қабул қилманг.*

Қарор қабул қилиш – муқобил вариантлардан мақбулини танлаш. Шунинг учун қарор қабул қилиш учун камида 2 та муқобил вариант бўлиши шарт. Қанчалик кўп муқобил вариантлар кўрилса, оптимал вариант танлаш имконияти шунчалик ортиб боради. Бу оптимал вариант қарор қабул қилувчи шахснинг эътиборидан четда қолган вариант ҳам бўлиши мумкин.

3. *Шубҳа билан қаранг, ҳаттоки, умумий қабул қилинган ҳақақатга ҳам ишончсизлик билан қаранг? уни инкор этишдан асло қўрқманг.*

Ихтиёрий тушунарли ва мантиқий тўғри, деб қабул қилинган қарорни шубҳа остида қараш фойдали бўлади. Бу эса бошқа вариантлар учун ҳам тенг шароит яратади. Бунда ҳолатнинг асл сабабини чуқур таҳил қилиш, ўша ҳолатни бошқа томондан ўрганиш, аввал англамаган янги ғоялар пайдо бўлишига олиб келиши мумкин. Қарор қабул қилишда ностандарт ўйлашга ҳаракат қилиш, ўз имкониятларидан тўлиқ фойдаланиш зарур.

4. *Олдингизда турган муаммони турли томондан ўрганишга ҳаракат қилинг, ҳатто муваффақият имконияти минимал бўлган тақдирда ҳам.*

Бу қоида аввалгига ўхшайди, лекин уни бошқа ҳолатда, яъни иложсиз ҳолатда ишлатилади. Бу ҳолатда ҳам ностандарт ва оригинал фикрлаш, олдин хаёлга келмаган янги ечимлар қарор сифатида қабул қилинади.

**5. *Ўрганилаётган муаммо моҳиятини яхши тушунишга кўмаклашувчи моделларни қидиринг.***

Схема ва диаграммалар мураккаб муаммони бир қўришда англаб олишга ёрдам беради. Ихтиёрий модель ҳақиқий муаммони соддалаштиради, ҳолатни тўлиқ англашни мураккаблаштирувчи, лекин муҳим аҳамиятга эга бўлмаган тафсилотлардан четлаштиради, эътиборни асосий омилларга қаратади. Инсон қарор қабул қилганда, ўзи билмаган ҳолда моделларни ишлатади. Лекин масъулиятли қарорлар қабул қилганда, моделларни онгли равишда ишлатиш зарур. Булар оддий чизмалар, расмлар, диаграммалар, қўлда ёзилган оддий матн ёки мураккаб математик моделлар бўлиб қарор натижасини компьютер дастурлари орқали ҳисоблаш имконини берувчи моделлар бўлиши мумкин.

**6. *Иложни боришга кўпроқ саволлар беринг, тўғри берилган савол ҳоҳида жавоб мазмунини бутунлай ўзгарттириб юбориши мумкин.***

Қарор қабул қилишда ҳар бир альтернатива (муқобил ечим)нинг ютуқ ва камчиликлари тўғрисида фикр юритиб таҳлил қилиш билан чекланмай, ўзингизга кўпроқ ушбу масала (муаммо)га дахлдор бўлган саволлар беришингиз керак. Ҳар бир савол ўзингизга нисбатан эътиборни оширади, инсоннинг фикрлаш қобилиятини янада фаоллаштиради. Шунинг учун, "Нимага? "Нима учун? "Қандай қилиб? "Агар . . . бўлса, у ҳолда . . . ?" ва ҳоказо каби саволларга жавоб бериб, муаммога эътиборни жамлаш ва унинг аҳамиятини янада ошириш мумкин. Шунингдек, ўз қобилиятингизни тўла ишга солиб ноодатий (қизиқарли) ёки қутилмаган қарор қабул қилиш (ечим топиш) мумкин.

**7. *Хаёлингизга келган биринчи қарордан дарҳол қониқиш ҳосил қилманг.***

Бу қарорнинг заиф томонларини қидиришга ҳаракат қилинг. Муаммонинг бошқа ечими (бошқа қарор)ни топишга ҳаракат қилинг ва уни дастлабки билан солиштиринг. Психологиядан маълумки, қарор қабул қилиш жараёнида инсон хаёлига келган биринчи вариантнинг мақбуллигини ҳар доим афзал билиб, уни ҳимоялашга интилади. Бунда бошқа муқобил вариант (ечим)лар бутунлай эътиборга олинмайди, уларга биринчи вариантга нисбатан шубҳали муносабатда бўлишади. Агар сиз биринчи қарорнинг "қулига" айланиб қолсангиз, сизда хато қилиш хавфи ортади, муаммонинг бошқа ечими бўлган яхши (тўғри) қарорни бой беришингиз ҳеч гап эмас.

**8. *Сўнгги қарорни қабул қилишдан олдин ким биландир ўша муаммо тўғрисида суҳбатлашинг.***

Агар сиз қарор қабул қилишга иккиланаётган бўлсангиз, ўз фикрингизни бошқаларга билдириб улар билан ўзаро фикр алмашсангиз фойдадан холи бўлмайди. Бошқа одам сизнинг муаммоингизга бошқача ёндашиб, қўшимча маълумотлар, қизиқарли гоё ва таклифлар бериши мумкин. Мабодо, бундай бўлмаган ҳолда ҳам сизнинг суҳбатингиз ўзингизга бўлган ишонччи янада орттириб, қабул қилаётган қарорингизни мустаҳкамлайди.

**9. *Қарор қабул қилишда ўз ҳиссиётингизни четга суриб қўйманг.***

Муаммонинг сабабини аниқлаш, уни ҳар томонлама холис таҳлил қилиш ва тегишли қарор қабул қилишда мантиқий фикрлашнинг роли муҳим, лекин ҳиссиёт ва интуициянинг ролини ҳам инобатга олмаслик тўғри эмас. Зеро, ҳар қандай қарор қабул қилишда ҳиссиёт ва интуициянинг ўрнини баҳолаш мураккаб ҳисобланади. Аксарият рационал ва ҳисоб-китобли одамлар мураккаб қарорларни интуитив тарзда қабул қилишади, лекин уни қабул қилиш усулида айнан нима учун у ёки бу вариантни танлашганини тушунтириб (изоҳлаб) бера олишмайди. Интуиция – турли ахборот ва ҳаёт тажрибаси маҳсули. Қарор қабул қилаётганда, ўша пайтдаги ҳиссиётингизга қулоқ солинг. Агарда сиз қарорни унчалик хоҳиш билдирмай, зўрма-зўраки, ўзингизни мажбурлаб, юзаки қабул қилсангиз, аксарият ҳолатда бу қарор муваффақиятсиз бўлади. Агар қарор яхши кайфият ва кўтаринки руҳ билан қабул қилинса, ушбу қарорнинг тўғрилиги юқори эҳтимоллик билан аниқ чиқади.

**10. *Ҳар бир инсон ўз ҳаёти ва кундалик муаммоларга ўз нуқтаи назари билан қарашини унутманг.***

Атрофдагилар билан маслаҳатлашиб, ҳар бир одамнинг ўзига хос ҳаёт тажрибаларидан келиб чиққан ҳолда унинг афзалликлари, фикр-мулоҳазалари, қадри, иймони-эътиқоди, адашиши, албатта, ютуқлари борлигини асло ёддан чиқармаслик керак. Бошқа одамларнинг фикри, таклиф ва хулосаларига қулоқ солиш фойдадан холи бўлмайди, аммо ўз мақсад ва нуқтаи назарингизга асосланиб, қарорни сиз қабул қилишингиз лозимлигини унутманг.

### 1.7.3 Б.Рапопортнинг қарор қабул қилиш бўйича универсал қоидалари

Америкалик социолог олим Б.Рапопорт бошқарув қарорларини қабул қилишнинг қуйидаги қоидаларини таклиф қилади [Б.Рапопорт, 2001].

1. *Қарор қабул қилишдан олдин, қарорга тегишли барча ахборотни олинг.*

Агар бирор нарса сиз учун номаълум бўлиб қолганлигини сезсангиз, қарор қабул қилманг.

2. *Агар сизда вақт захираси бўлса, дарҳол қарор қабул қилманг, ушбу муаммога тегишли барча материаллар билан танишинг, муаммо билан бир неча кун яшанг, миянгизда қарорнинг тўлиқ пишишига имкон беринг, доим унинг ечими тўғрисида ўйланг, лекин асабийлашманг ва шошилманг.*

Натижада миянги сизга беихтиёр тўғри ва оқилона қарорни беради, фақат сиз уни тўғри йўналтириб боришингиз, аниқ жавобни кутишингиз керак, холос.

3. *Қарор қабул қилишда мантиқий ёндашишга ҳаракат қилинг.*

Ўзингизга ҳаяжонли ва шубҳали хулосалар чиқаришга имкон берманг. Муаммога ҳолис ва совуққон ҳолда ёндашинг, худди масалага бегона одам назари билан ташқаридан қарагандай.

4. *Муаммо ечими бўлиши мумкин бўлган барча муқобил вариантларни бир-биридан ажратмасдан, ҳар бир вариантга ижобий муносабатда бўлинг уларнинг афзалликларини қиёсланг, сўнгра ундан кейин қарор қабул қилинг.*

5. *Барчани қониқтирадиган вариантни топшишга ҳаракат қилманг, чунки бунинг сира иложи йўқ.*

Агар сиз ҳолис, тўғри қарор қабул қилсангиз, сизнинг рақибларингиз буни тан олиши шубҳасиз. Ҳар доим шунини ёдда тутинг: "Ғолиб муҳокама қилинмайди, балки унга эргашишади."



6. *Ўз ходимларингизни қарор қабул қилиш жараёнидан четлаштирманг, уларга барча афзаллик ва камчилик томонларини тушунтиринг, уларнинг фикр-мулоҳазаларини, албатта, эътиборга олинг.*

7. *Меъёр даражасида таваккал (риск) қилишни ўрганинг, лекин жуда эҳтиёт бўлинг.*

Шундай вариантни танлаш лозимки, қарор учун қулай ҳолат бўлганда катта ютуқ ва самара берсин, ноқулай вазият бўлганда эса катта йўқотиш бўлмасин ёки улкан муваффақиятсизликни келтириб чиқармасин.

8. *Хато қилишдан асло қўрқманг.*

Хато қилган бўлсангиз, уни тўғри қабул қилиб, босиқлик ва вазминлик билан муносабатда бўлинг. Ўз иззатингизни ҳеч ҳам пасайтирмасдан, ишдаги айрим тўсиқлар сизнинг фаолиятингизни издан чиқара олмаслигини, аввало, ўзингизни ишонтиринг. Ҳар доим мақсадга эришиш йўлидаги ютуққа бўлган ишончни ўзингизда сақлай билинг.

Юқорида келтирилган қоидалар ташкилотда бошқарув қарорлари қабул қилишнинг махсус усуллари ўрнини боса олмайди, аксинча, раҳбар тажрибасини рационал фойдаланишига имконият яратади ҳамда уларни тўғри йўналтиришга хизмат қилиши мумкин.

#### 1.7.4 Дастурлаштирилган ва дастурлаштирилмаган қарорлар

Америкалик олим, иқтисодчи, Нобель мукофоти совриндори Г.Саймон дастурлаштирилган ва дастурлаштирилмаган қарорлар фарқини қуйидагича изоҳлайди. Қарор муайян даражада дастурлаштирилган дейилади, қачонки, агар улар такрорланиб турса, мунтазам пайдо бўлиб турса, қарор қабул қилиш учун ҳар бир (қадами) аниқ стандарт усул ва қоидаларга асосланган кетма-кетликлардан ташкил топган маълум жараёнлар ишлаб чиқилган бўлса. Муаммо пайдо бўлганда, бу жараёнлар ҳар гал қайта кўриб чиқилмайди.

**Дастурлаштирилган қарор** қабул қилишда аниқ шартлар мавжуд бўлиши талаб этилади.

Дастурлаштирилган қарорлар қабул қилишда ўрнатилган тартиб ва стратегиялар, одатда, қайси ва қандай ёндашувни танлашни белгилайди ёки кўрсатади. Стандарт усуллар танловга имконият ҳам қолдирмайди. Бу турдаги қарорлар компьютер дастурларига ўхшаб А ҳодиса рўй берса, албатта, ундан кейин автоматик равишда

Б ҳодиса рўй беради зайида ишлайди. Бошқача айтганда, ташкилот фаолиятида типик муаммолар учраганда, қарор қабул қилиш ҳолатга мос равишда дастурлаштирилади. Типик ҳолатларда қарор қабул қилишда ишлатиладиган аниқ усуллар қарор қабул қилишдаги хатолар бўлиши эҳтимолини камайтиради, қарор тайёрлашдаги тезкорликни оширади, чунки ҳар гал янги усуллар ишлаб чиқиш талаб этилмайди. Шунинг учун дастурлаштирилган қарорлар қабул қилиш энг ривожланган усул ҳисобланади.

Дастурлаштирилган қарорларга мисоллар: ходимларнинг таътилга чиқиш графикларини тузиш, касаллик варақаларини тайёрлаш ва тўлаш, омборга материаллар олиш учун буюртмалар тайёрлаш, идорага келган хатларни саралаш ва бошқалар.

Дастурлаштирилган қарор қабул қилишда барча жараёнларнинг ишлатиши раҳбарнинг "тўғри методика ишлатаёшман деган фикрга ишончини орттиради, Ваҳоланки, у диққат билан асосланиши ва ривожлантирилиши зарур. Агар қарор қабул қилишда шароитлар ўзгарса-ю, эски методика орқали қарор қабул қилинса, бу нохуш, ҳаттоки фожиали оқибатларга олиб келиши мумкин. Шунинг учун ташкилотдаги ташқи ва ички шароитларнинг ўзгаришига қараб, бошқарув қарорлари қабул қилиш жараёни янгиланиб борилиши зарур.

**Дастурлаштирилмаган қарорлар** деб, агарда улар янги, тизимлаштирилмаган (яъни, уларни оддий, дастурлаштирилган қарорларга бўлиб ўрганишнинг иложи бўлмаса), муаммони ечишда олдиндан тайёрланган усуллар мавжуд бўлмаса, муаммони ечиш учун аниқ ҳаракат (иш)лар кетма-кетлиги мавжуд бўлмаган ҳолатга айтилади.

Шунинг учун ушбу ҳолатларда раҳбар ҳар гал қарорлар қабул қилишнинг янги жараёнини ишлаб чиқиши керак.

Янги ёки тўлиқ аниқланмаган муаммоларни ҳал қилишда дастурлаштирилмаган қарор қабул қилинади. Уларга стандарт усулларни қўллаб бўлмайди, шунинг учун дастурлаштирилмаган қарорларда доимий, анъанавий стандарт шартларни аниқлаб бўлмайди. Қарор қабул қилиниши керак бўлган муаммолар тўплами жуда кенг ва турлича бўлганлиги сабабли барчаси учун умумий бир хилда яхши натижа берувчи усул ва моделларни ишлаб чиқиш мураккаб ҳисобланади, чунки уларнинг ҳар бири ўзига хос ва жуда ноёб. Шу боис, ташкилотда қабул қилинадиган ўта муҳим ва масъулиятли қарорларнинг аксарияти дастурлаштирилмаган қарор қабул қилишдан иборат бўлади. Дастурлаштирилмаган қарор хатоси ташкилотга жуда қимматга тушади. Шунинг учун хатони камайтириш мақсадида раҳбарлар босқичма-босқич дастурлаштирилмаган қарорлардан дастурлаштирилган қарорларга ўтишга ҳаракат қилишади. Улар формаллаштирилган қарор қабул қилиш жараёнларини ишлаб чиқиб, жорий этишади.

Дастурлаштирилмаган қарорларга мисол сифатида қуйидагиларни келтириш мумкин: ташкилотнинг янги филиалларини очиш, бўлимларни кўпайтириш ёки

қисқартириш, ташкилий тузилмани ўзгартириш, янги маҳсулот чиқариш, янги хизмат турларини киритиш, ходимлар штатини қисқартириш, янги тўлов тизимини киритиш ва бошқалар.

Қарор қабул қилиш тури билан қарор қабул қилишдаги аниқлик ва ноаниқлик даражаси орасида боғлиқлик мавжуд. Қарор қабул қилишда аниқлик даражаси камайиши билан (ноаниқлик даражаси ошиши билан) дастурлаштирилган қарор бўлиш даражаси ҳам пасаяди ва аксинча қарорнинг дастурлаштириш даражаси қанча паст бўлса, аниқлик даражаси ҳам паст бўлади.

Дастурлаштирилмаган қарор қабул қилиш савиясига қараб раҳбарга характеристика беришади. Чунки бундай қарорлар қабул қилиш учун юқори даражали интуиция ва билимга эга бўлиш талаб қилинади. Дастурлаштирилмаган қарорларнинг бир неча даражаси мавжуд. Муаммо ечишни қанчалик мураккаблашса, қарор қабул қилишда ноаниқлик даражаси шунча ортади, дастурлаштирилмаган қарор қабул қилиш салмоғи ортади.

Аксарият ташкилотларга раҳбарларни самарали дастурлаштирилмаган қарор қабул қилиш қобилиятига қараб ишга тайинлашади. Дастурлаштирилмаган қарорлар узок муддатли натижага эга бўлиб, улар дастурлаштирилган қарорларга нисбатан ташкилот фаолиятига кучли таъсир қилади. Дастурлаштирилмаган қарорлар учун муқобил вариантлар ишлаб чиқиш раҳбардан ижодий ёндашув талаб қилади.

Айрим ҳолларда раҳбарлар дастурлаштирилган қарорларни дастурлаштирилмаган қарорлар билан алмаштиришади. Масалан, раҳбар қўл остидагиларга қарор қабул қилиш ҳуқуқини бериб, хатога йўл қуйиши мумкин. Қарор турини нотўғри аниқлаш орқали раҳбарлар бефойда вақт ва куч сарфлаши мумкин.



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Shane P. Desselle, David P. Zgarrick. Pharmacy Management Essentials for All Practice Settings. Mc Grow Hill Medical. 2014. P.652.
2. Harry J. Rosenblatt. Systems Analysis and Design, 10th Edition. ISBN-13: 9781285171340. 2014. P.760.
3. Imboden D.M., Pfenninger S., Sturchler N. Introduction to systems analysis: mathematically modeling natural systems // Berlin; New York: Springer, 2015.
4. Valacich J. Essentials of System Analysis and Design, 4th Edition // Joey George, Iowa State University. 2010. P.464.
5. Атаджанова М.П. Тизимли таҳлил асослари. 2014.

6. Каримова В., Зайнутдинова М., Назирова Э., Садикова Ш. Тизимли тахлил асослари // Т.: Тошкент ахборот технологиялари университети, 2014.
7. Вервишко И.С. Системный анализ в органах государственной власти // Молодой ученый. 2016. №30. С. 157-159. URL <https://moluch.ru/archive/134/37647/> (дата обращения: 02.01.2018).
8. Орлов А.И. Теория принятия решений. Учебник. М.: Экзамен. 2006. 573 с.
9. Филинов Н.Б. Разработка и принятие управленческих решений. Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2012.
10. Юкаева В.С., Зубарева Е.В., Чувилова В.В. Принятие управленческих решений. Учебник. М.: Дашков и К, 2012.
11. Абдуллаев Ё., Туляганова Ш. Менежмент ва маркетинг асослари. Ўқув қўланма. Т.: ТошМИ, 2006. 366 б.

## 1.8 Бошқарув қарорлари классификацияси

Бошқарув жараёнида турли масалалар юзасидан, турли даражада хилма-хил моҳият ва мазмунга эга бўлган минглаб қарорлар қабул қилинади. Уларни қуйидаги белгилар бўйича гуруҳларга бўлиш мумкин. Бошқарув қарорларининг тавсифи

1. *Амал қилиш даврига қараб*
  - стратегик қарорлар
  - тактик қарорлар
2. *Мазмуни ва амал қилиш характерига қараб*
  - социал-иқтисодий қарорлар
  - техинкавий қарорлар
  - стретотип қарорлар
  - ташаббусли қарорлар
3. *Такрорланиш ёки янгилик даражасига қараб*
  - анъанавий қарорлар
  - тавсияли қарорлар
4. *Ахборот билан таъминланганлик даражасига қараб*
  - аниқ қарорлар
  - ноаниқ қарорлар
5. *Амал қилиш характерига қараб*
  - вақтинчалик қарорлар
  - оператив (тезкор) қарорлар
  - мунтазам қарорлар
  - вақти-вақти билан қабул қилинадиган қарорлар
  - якка бошчилик принципи асосида қабул қилинган қарорлар
  - коллегиял (қўпчилик) фикри асосида қабул қилинган қарорлар
  - яқдиллик тамойили асосида қабул қилинган қарорлар
  - консенсус тамойили асосида қабул қилинган қарорлар
  - "ринги" усули асосида қабул қилинган қарорлар
6. *Қарорни ишлаб чиқувчи ва қабул қилувчиларнинг фаоллигига қараб*
  - мўтадил, мувозанатлашган қарорлар;
  - туртки бўлувчи (импульсли) қарорлар;
  - тинч ҳолатни сақловчи (инетли) қарорлар;
  - таваккал (рискли) қарорлар;
  - эҳтиёткорона қарорлар;
  - оқилона қарорлар.
7. *Шахс фазилатларига қараб*
  - стратегик қарорлар
  - тактик қарорлар

**Стратегик қарорлар** мақсадга эришишда жиддий аҳамиятга эга. У юқори бошқарув органлари томонидан туб ва истиқболли дастурларни ишлаб чиқариш мақсадларида қабул қилинади.

Бундай дастурларга:

- хусусийлаштириш жараёнларини чуқурлаштириш;
- рақобатчилик муҳитини шакллантириш;
- чуқур таркибий ўзгаришларга эришиш;
- кичик ва ўрта бизнесни ривожлантириш каби дастурлар мисол бўла олади.

**Тактик қарорлар**да мақсадга эришишнинг восита ва усуллари батафсил ишлаб чиқилади. Бу ўринда сўз фақат жорий, тезкор қарорлар тўғрисида борапти.

Бундай қарорларга қуйидагилар мисол бўла олади:

- корхона, фирманинг жорий режаларини тузиш ва амалга ошириш;
- кадрлар масаласини ечиш ва ҳоказо.

Мазкур қарорлар юқори ва ўрта бўғиндаги раҳбарлар томонидан узоғи билан бир йилдан икки йилгача бўлган муддат учун қабул қилинади.

**Умумий қарорлар** бир хил муаммога дахлдор бўлиб, барча бўғинлар учун бирдек амал қилади.

Масалан, иш кунининг бошланиши ва тугаши, тушлик вақти, иш ҳақини тўлаш муддатлари ва ҳоказолар умумий қарорлар туркумига киради.

**Махсус қарорлар** тор доирадаги муаммога тааллуқли бўлиб ходимлар юзасидан қабул қилинади.

**Стреотип қарорлар** раҳбар фаолияти қатъий равишда йўриқномалар, меъёрий ҳужжатлар доирасида амалга оширилиши лозим бўлган ҳолларда қабул қилинади.

Бундай қарорлар баъзан кундалик, баъзан кескин масалалар бўйича қабул қилинади, лекин ўзгаришлар асосан муддат, айрим сифат параметрлари ижрочиларга тааллуқли бўлиб, умумий тизим эса аввалгича қолаверадиган вазиятда қабул қилинади. Бундай гап хўжалик объекти ишлашининг мавжуд механизмини сақлаб қолиш ҳақида боради. Раҳбар стреотип қарорларни, одатда, анча тез, кўп тайёргарлик кўрмасдан туриб қабул қилади. Ишга қабул қилиш ва ишдан бўшатиш, корхона

фаолиятини рисоладигидек бошқариш юзасидан чиқарилган буйруқларни шундай қарорлар жумласига киритиш мумкин.

**Ташаббусли қарорлар** ўз тавсифига кўра новаторларча, мазмунига кўра истиқболли бўлган қарорлардир.

Бундай қарорлар мавжуд вазиятни синчковлик билан батафсил ўрганишни, махсус кузатув материалларига асосланини, махсус ҳисоб-китобларнинг бажарилишини жалб қилади. Ташаббусли қарорлар эркин ҳаракатга асоланиб қабул қилинади.

**Анъанавий қарорлар** – бу одатий вазиятларда қабул қилинадиган қарорлардир.

Уларнинг ҳаракат доираси олдиндан маълумдир. Бунга корхона ёки фирманинг ишлаб чиқариш дастурини қабул қилиш юзасидан қабул қилинган қарор мисол бўла олади. Тавсияли қарорлар ўз моҳиятига кўра ташаббусли қарорларга яқиндир. Бундай қарорларга корхона фаолиятини яхшилаш борасидаги тавсиялар ўз аксини топади.

**Аниқ қарорлар** тўла-тўқис ахборот мавжуд бўлган ҳолдагина қабул қилинади.

Шу сабабли бундай қарорларни амалга ошиш эҳтимоллиги яқин бўлади.

**Ноаниқ қарорлар** - таваккал билан чала ахборотга асосланиб қабул қилинадиган қарорлардир.

Бошқача айтганда, бундай қарорлар кутиладиган натижаларга баҳо бериш имконияти бўлмаган ҳолларда таваккал қилиб қабул қилинадиган қарорлар. Масалан, Мудофаа вазирлигининг энг янги, мураккаб қуролни яратиш тўғрисидаги лойиҳани тасдиқлаш бўйича қабул қилинган қарори одатда ноаниқ қарор шаклида бўлади. Чунки ишлаб чиқарилган қуролнинг қанчалик самарали ёки самарасиз бўлиши унинг жангда қанчалик яратганлиги, нечоқлик мўлжаллаганимизни оқлагани билан исботланади. Эҳтимол, тахмин қилган уруш бўлмай қолиши, таваккал қилиб ишлаб чиқарилган янги қуролимизга эса эҳтиёж ҳам туғилмаслиги мумкин. Ана шундай ва шунга ўхшаш ҳолларда қабул қилинган қарорлар одатда ноаниқ ёки таваккал қилиб қабул қилинган қарорлар қисобланади.

**Вақтинчалик қарорларнинг** амал қилиши муайян муддат билан чекланган бўлади ёки доимий қарор қабул қилингунча амал қилинади.

Масалан, байрам муносабати билан корхонада навбатчиларнинг тайинлаши бўйича чиқарилган буйруқ шундай қарорларга мисол бўла олади.

**Тезкор (оператив) қарорлар** кечиктирмай ижро этиш учун чиқарилади.

Масалан, табиий офат содир бўлган ҳолларда уни бартараф қилиш бўйича қабул қилинган қарорлар шундай қарорлар туркумига киради.

**Мунтазам қарорлар** белгиланган муддатларда чиқарилади.

Масалан, хўжалик фаолияти якунига доир қабул қилинадиган (декада, ой, чорак, ярим йиллик, тўққиз ойлик ва йиллик) қарорлар ана шундай қарорларга мисол бўла олади.

**Вақти-вақти билан қабул қилинадиган қарорлар** ҳар замонда бирон сабабга қўра қабул қилинади.

Масалан, шаҳар транспорти хизматининг самарадорлигини аниқлаш мақсадида бирон автобус йўналишидаги ҳаракатни кузатиш бўйича қабул қилинган қарор шундай қарорлар туркумига киради.

**Якка бошчилик тамойили асосида қабул қилинган қарорлар** аксар раҳбарлар ўзини кўрсатмоқчи бўлиб, яккабошчилик билан қарор қабул қилишади.

Аммо бу хилдаги қарорлар баъзан асосли танқидга учраб туради. Улар хатти-ҳаракатларининг 80-90 фоизи буйруқбозликка асосланган бўлади. Бу нарса жамоада кескинликнинг юзага келишига сабаб бўлади. Бошқарув қарорлари жамоа фикрига таянган ҳолда қабул қилинмас экан, бошқарувчи билан бўйсунувчилар ўртасидаги муносабатларнинг кескунлашуви, ўзаро ишончнинг йўқолиши, низоларнинг келиб чиқиши муқаррар. Якка бошчилик тамойилидан фарқи ўлароқ, якдиллик тамойили асосида ҳам қарорлар қабул қилинади.

**Якдиллик тамойили асосида қабул қилинган қарорлар.** Бу тамойил моҳият-эътибори билан олдинга сурилаётган муқобил фикрни сўзсиз қўллаб-қувватлашдан иборат.

Чунки, қарорлар қабул қилишда қатнашадиган кишилар демократик услубда фикрлаш тарафдорлари бўлса-да, одатда, бошқаларникидан фарқ қиладиган ўз фикрларига эга бўладилар. Якдиллик фавқулудда рўй берадиган вазиятларда қарор



қабул қилишда, шунингдек, қаршилик кўрсатувчи гуруҳларда "Коалициялар" бўлмаган ҳолларда юзага келади. Бизнинг шароитда яқдиллик "маъкуллаймиз" деган шаклга кириб келадики, бу иқтисодиётгагина эмас, балки бутун жамиятга ҳам зарар етказади. Шундай бўлса-да, кўпгина бошқарувчилар ва парламент вакиллари, ноиблар шу тамойилга амал қилишга мойиллар.

**Коллегиал (кўпчилик) фикри асосида қабул қилинган қарорлар** "коалициялар" яъни турли иттифоқ ёки бирлашмалар рўй-рост маълум бўлиб турган вазиятларда, ҳар хил фикрлар рақобат қиладиган ҳолларда амал қиладди.

Шу сабабли қарор қабул қилишда овоз бериш йўлига ўтилади. Бундай ҳолларда қабул қилиш учун кўпчиликнинг овозига таянилади. Кўпгина ҳолларда ярмидан кўп овоз, гоҳида принципиал масалалар юзасидан меъёр 2/3 деб тасдиқланади.

**Консенсус тамойили асосида қабул қилинган қарорлар** - ҳур фикрлилик, яъни фикрлар морализми кучайган ҳамда ахборот оқимининг тобора зўрайиб борган ҳолларда қабул қилинади.

Ўз моҳияти билан: консенсус қарорлар ишлаб чиқиш жараёнида барча бахсли масала ва турли-туман фикрлар юзасидан бир битимга келиш ёки келишиш. Консенсусга ўзаро фикр алмашиш ва маслаҳат қилиш, шунингдек, илгари сурилатган муқобил масалаларни мақсадга мувофиқлаштиришнинг турли усуллари қўллаш ёрдамида эришилади.

**"Ринги" усули асосида қабул қилинган қарорлар** япон бизнесида кенг қўлланиладиган усул.

"Японча-русча катта луғат"да "ринги" атамаси муаммони ҳал қилиш учун мажлислар чақирмасдан, сўраб чиқиш йўли билан розилик олиш деб таърифланади. Унинг бир неча босқичлари бор. Масалан:

- Биринчи босқич. Бу босқичда фирма раҳбарияти муаммо юзасидан қарор қабул қилиниши лозим бўлса, шу муаммога (масалан, янги маҳсулот турини ишлаб чиқаришни бошлаш керак деган муаммо) доир умумий мулоҳазаларни жалб этилган мутахассислар билан биргаликда илгари суриш.
- Иккинчи босқич. Муаммо "пастга яъни, лойиҳа устида иш ташкил этиладиган поғонага ўзатилади.
- Учинчи босқич. Бу босқичда тайёрланаётган лойиҳанинг барча жиҳатлари бўйича ижрочилар билан батафсил келишиб олинади. Аслида бу ихтилоф, қарама-қарши нуқтаи назарларни бартараф этиш босқичидир.
- Тўртинчи босқич. Муаммони ҳал қилиш учун махсус кенгаш ва конференциялар ўтказилади.

- Бешинчи босқич. Бу босқичда ҳужжат ижрочилар томонидан имзоланади, ҳар ким ўз муҳрини босади ва ҳужжат фирма раҳбарияти томонидан тасдиқланади.

Японияда "ринги" усулини эҳтиёткорлик, авайлаш, жамоат масъулиятини олдинга сурувчи бошқарув фалсафасининг қўринишларидан бири деб ҳисобламаслик одат тусига кирган. Гарчи бу усул сермашаққат бўлсада, япон матбуотида уни қўллашдан воз кечиш тўғрисида ҳеч нарса дейилмайди.

**Мувозанатлашган қарорларни**, одатда, мазкур муаммони тўлиқ билган, ҳар бир ҳаракатини "етти ўлчаб бир кес" қабилида иш тутадиган, ўз хатти-ҳаракатларига танқидий нуқтаи назардан ёндашадиган менежерлар қабул қилади.

Бундай бошқарувчилар қарор қабул қилишдан олдин у ҳақда ўз таянч фикрига эга бўлган бўлади.

**Туртки берувчи (импульсли) қарорларни** қабул қилувчилар бошқарувчилар турли фикр, ғояларни осонлик билан ўйлаб топадиган, аммо уларни аниқлаш, баҳолаш, текширишга имконият топа оладиган раҳбарлардир.

Шу сабабли бундай қарорлар бирданига қабул қилинган қарорлар бўлиб, етарли даражада асосланмаган ва ишончсиз бўлади.

**Тинч ҳолатни сақловчи (инертли) қарорлар** чуқур изланишлар натижасида қабул қилинади.

Бу ўринда тезкор ғоянинг пайдо бўлишдан кўра кўпроқ аниқлик киритиш, назорат қилиш асосида қарор қабул қилинади. Шу сабабли бундай қарорларда новаторлик, оригиналлик аломатлари ўз аксини топмайди.

**Таваккал (рискли) қарорлар** импульси қарорлардан фарқи шундаки, уни қабул қилувчи бошқарувчилар ўз тахминларини асослашга уринмайдилар.

Улар ўзларига ишонган ҳолда ҳар қандай хавфдан қўрқмайдилар.

**Эҳтиёткорона қарорлар** ўз ишига ниҳоят пухта ёндашадиган, унга танқидий нуқтаи назардан қарайдиган, турли вариантларни баҳолаб иш тутадиган менежерлар томонидан қабул қилинади.

Бу қарорларда инертли қарорлардан ҳам кўпроқ оригиналлик ва янгилик аломатлари ўз аксини топмайди.

Қайд қилинган қарорлар, одатда, тезкор бошқарувни амалга ошириш мақсадида қабул қилинади. Стратегик ва тактик бошқарув мақсадида иқтисодий таҳлиллар оптималлаштиришга асосланган оқилона қарорлар қабул қилинади.

## 1.9 Бошқарув қарорларига қўйиладиган талаблар

Қабул қилинган қарор режа, топширик, буйруқ, фармон ва фармойишлар орқали юридик кучга эга бўлиб, амалга оширилади. Шу нуқтаи назардан ёндашганда қарор - бутун бошқарув биносининг пойдевори.

Қарорлар қабул қилиш раҳбарнинг фирки-зикрини доим банд қилиб турадиган иш. Раҳбар хилма-хил масалалар юзасидан: ишлаб чиқариш ва кадрларга оид, ташкилий ва хўжалик масалалари юзасидан бир қатор қарорлар қабул қилади. Баъзи ҳолларда у бу ишни якка ўзи баъзан ёрдамчилари билан, учинчи ҳолда экспертлар ва жамоатчиликни жалб қилиб бажаради. Бошқарувга оид ҳар қандай қарор самарали бўлсагина, шу ҳолдагина у мақсадга мувофиқ деб ҳисобланади. Оқилона қарор қабул қилиш бир неча омилларга боғлиқ. Улардан асосийлари қуйидагилар:

- қарор қабул қилиш жараёнида ахборотнинг тўлалиги ва сифати;
- қарор қабул қилувчи раҳбарнинг шахсий сифати;
- қарор қабул қиладиган ташкилий масалаларнинг оқилона ечилиши даражаси (масалан, қарор қабул қилишда мутахассисларни жалб этиш, қарор қабул қилиш тизимининг такомиллик даражаси, уларни ижрочиларга етказиш, назорат қилиш ва бажарилиш даражаси ва ҳоказо).

Қарорни тўғри танлаш учун муайян тамойилларга таяниш ва қарорларга бўлган талабларни ҳисобга олиш, аниқ қарор қабул қилиш мақсадини бутун халқ хўжалиги мақсадига мувофиқлаштириш меҳнат жамоаси манфаатларининг жамият манфаатлари билан мос келишини олдиндан белгилаш, меҳнат ва моддий ресурслардан тежамли фойдаланиш, техникавий, иқтисодий ва социал ривожланиш тенденцияларини ҳисобга олиш зарур. Қайд қилинганларни умумийлаштириб айтганда, бошқарув қарорлари (??) жадвалда келтирилган талабларга жавоб бериши керак

Маълумки, қарор қабул қилиш зарурияти мавжуд, амалдаги ҳолатнинг бўлиши лозим бўлган ҳолатга мос тушмаслиги натижасида содир бўлади.

Ана шу ернинг ўзида муаммо келиб чиқади. Бу муаммонинг ечими қуйидаги саволларга жавоб бериш талаб қилинади:

Жадвал 1.3: Бошқарув қарорларига қўйиладиган талаблар

Талаб	Қисқача таснифи
<b>Илмий асосланган бўлиши лозим</b>	Бошқарув қарорлари муайян ишлаб чиқариш ҳолатини таҳлил қилишдан келиб чиқиб, иқтисодий, техникавий ва бошқа социал қонунларнинг амал қилишини ҳисобга олиб, ҳозирги замон фан- техника ютуқлари негизда қабул қилиши керак. ўз мазмунига кўра, лўнда бўлиши лозим.
<b>Бир-бири билан алоқадор ва яқдил бўлиши керак</b>	Муайян вазифани ҳал этишда асосий мақсадлар билан бирга қўшимча вазифаларни ҳал этишга тўғри келади. Бу вазифалар қарор қабул қилинаётган бош вазифага бўйсундирилиши лозим. Барча қарорлар, кўрсатма, низомлар бир-бири билан боғлиқ бўлади. Шунингдек, улар олдиндан қабул қилинган ва амалдаги қарорлар билан мувофиқлаштирилади.
<b>Ҳуқуқ ва жавобгарлик доирасида бўлиши лозим</b>	Рахбар қарорни ўзига берилган ҳуқуқлар доирасидаги қабул қилиши мумкин. Бу ерда гап бошқаришнинг барча бўғинларида ҳуқуқ ва жавобгарлик кўлами ҳамда нисбати тўғрисида бораяпти. Ҳуқуқлар катта бўлиб, масъулият кам бўлса маъмурий ўзбошимчаликка, ўйламасдан қарор қабул қилишга йўл очилади. ҳуқуқлар озу масъулият катта бўлса, бу ҳам ҳеч қандай наф келтирмайди.
<b>Аниқ ва тўғри йўналишга эга бўлиши керак</b>	Ҳар қайси қарор аниқ манзилли бўлиши ва бажарувчига тушунарли бўлиши лозим. Қарордан бир неча маъно келиб чиқиши ва уни турлича талқин қилинишига йўл қўймаслик керак.
<b>Вақт бўйича қисқа бўлиши керак</b>	Ахборотлар билан ишлаш вақтини тежаш мақсадида қисқа муддатли қарорлар қабул қилиниши лозим.
<b>Вақт бўйича аниқ бўлиши лозим</b>	Рахбар ўз қўл остидагиларга топшириқни бажариш муддатини аниқ айтмасдан бериши мумкин эмас. Акс ҳолда у топшириқнинг бажарилишини объектив равишда назорат қилиш имкониятига эга бўлмайди.
<b>Тезкор бўлиши керак</b>	Бундай қарорларни ўз вақтида, ўша замон, яъни ишлаб чиқаришда вазият шуни талаб қилган вақтнинг ўзидаёқ қабул қилиш зарур. Кечикиб ёки шашқалоқлик билан қабул қилинган қарор зарарли.
<b>Самарали бўлиши лозим</b>	Қабул қилинган қарорнинг самаралиги деганда, қўйилган мақсаднинг энг кам харажат билан эришиши тушунилади.

- нима қилиш керак (масалан, истеъмолчиларнинг яна қандай янги эҳтиёжларини қондириш керак ёки эски эҳтиёжни қандай сифат кўрсаткичлари билан яхшилаш лозим).
- қайси воситаларни қўллаш керак (қандай технологияни қўллаш лозим);
- ишлаб чиқариш харажатлари қай даражада бўлиши керак;
- қандай миқдорда бўлиши керак;
- ким жавобгар бўлиши керак;
- кимга ва қандай баҳода сотиш лозим?
- бу ишлаб чиқариш хизмат инвесторга ва жамиятга нима беради;
- қайси муддатда бажарилиши керак?

Бошқарув унсурлари таркибида раҳбарларнинг ваколати ва жавобгарлиги муҳим аҳамиятга эга.

Маълумки, ҳар бир раҳбар қабул қиладиган қарорлар доираси ҳар хил бўлади. Масалан, уста, асосан, тезкор характердаги кундалик масалаларга доир, цех бошлиғи худди шу тезкор масалалар юзасидан цех ва участкаларнинг ишини мувофиқлаштиришга, ўзаро мослаштиришга доир қарорлар қабул қилади. Директор, асосан, истиқболдаги масалалар бўйича қарор қабул қилиш керак. Раҳбарлар бундай қарорлар қабул қилишда турлича ёндашдилар. Улардан айримлари ўзлари қарорлар қабул қилади, олинган натижалар тўғрисида юқори раҳбарларни огоҳ қилади баъзилар бошлиқ билан маслаҳатлашиб, келишиб олмагунгача бирор қарор қабул қила олмайди. Шундай раҳбарлар ҳам бўладикки, фақат юқори ташкилотлар буйруғига қараб туради, ўзлари мустақил иш қила олмайди, уларда ўзларига нисбатан ишонч бўлмайди, турли баҳоналарни рўқач қилиб, мустақил қарор қабул қила олишмайди.

Ҳар бир бошқарувчининг ҳуқуқ ва бурчлари, масъулияти ва жавобгарлигининг аниқ белгилаб қўйилгани бошқарув жараёни учун ўта зарур.

Қарор ўз вақтида қабул қилинмаганлиги ёки кечиккани учун ким жавоб бериши аниқ бўлиши лозим. Кўпгина масалалар юзасидан бир марта ва узил-кесил қарор қилишга эришмоқ керак. Бошқарувнинг ҳар бир бўғини ўз ишини бажариши керак, юқори органларга ҳадеб мурожат қилаверилса, улар йирик муаммолар билан шугуланишга етарли вақт топа олмай қолишлари мумкин. Қуйи органлар ўз ҳуқуқлари дорасидаги масалаларни тезкор ҳал қилишлари лозим.

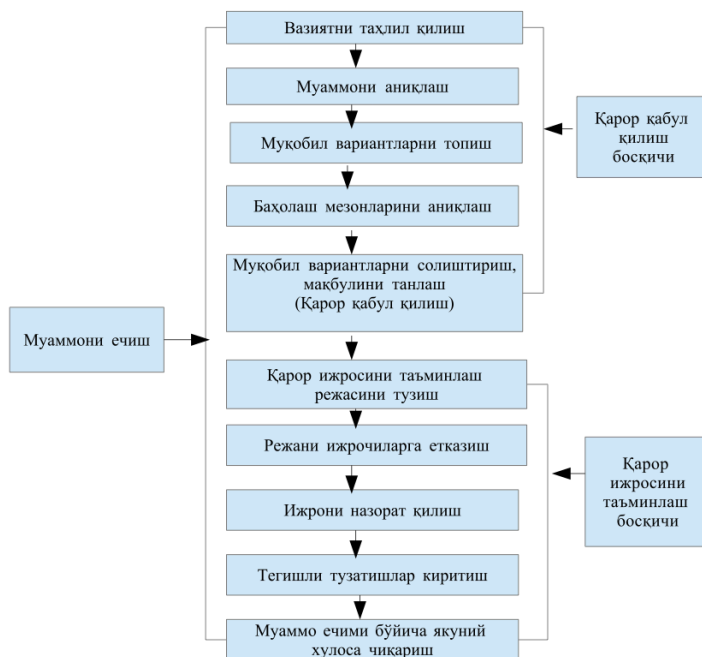


### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Shane P. Desselle, David P. Zgarrick. Pharmacy Management Essentials for All Practice Settings. Mc Grow Hill Medical.-2014. P.652.
2. Harry J. Rosenblatt. Systems Analysis and Design, 10th Edition. ISBN-13: 9781285171340. 2014. P.760.
3. Imboden D.M., Pfenninger S., Sturchler N. Introduction to systems analysis: mathematically modeling natural systems // Berlin; New York: Springer, 2015.
4. Valacich J. Essentials of System Analysis and Design, 4th Edition // Joey George, Iowa State University. 2010. P.464.
5. Атаджанова М.П. Тизимли тахлил асослари. 2014.
6. Каримова В., Зайнутдинова М., Назирова Э., Садиқова Ш. Тизимли тахлил асослари // Т.: Тошкент ахборот технологиялари университети, 2014.
7. Вервишко И.С. Системный анализ в органах государственной власти // Молодой ученый. 2016. №30. С. 157-159. URL <https://moluch.ru/archive/134/37647/> (дата обращения: 02.01.2018).
8. Орлов А.И. Теория принятия решений. Учебник. М.: Экзамен. 2006. 573 с.
9. Филинов Н.Б. Разработка и принятие управленческих решений. Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2012.
10. Юкаева В.С., Зубарева Е.В., Чувиқова В.В. Принятие управленческих решений. Учебник. М.: Дашков и К, 2012.
11. Абдуллаев Ё., Туляганова Ш. Менежмент ва маркетинг асослари. Ўқув қўланма. Т.: ТошМИ, 2006. 366 б.

## 1.10 Бошқарув қарорини ишлаб чиқиш, қабул қилиш ва ижросини таъминлаш жараёни

Қарорни ишлаб чиқиш 1.9-расмда келтирилган босқичларни ўз ичига олади.



Расм 1.9: Бошқарув қарорини ишлаб чиқиш, қабул қилиш ва ижросини таъминлаш жараёни

Албатта, раҳбар учун қарор қабул қилиш чегараланган мақсад эмас. Бу ерда бош масала муқобил вариантни танлаш эмас, балки бошқарув олдида қўйилган мақсаднинг оқилона ечимини топишдан иборат. Шу сабабли қарорни ишлаб чиқиш жараёни айрим унсурлар мазмуни ва қўламига кўра хилма-хил ва анча мураккаб. Қарорни ишлаб чиқиш жараёни қуйидаги босқичларни ўз ичига олади. Равшанки, бундай схемани тахминий деб билиш лозим. У вазиятнинг хусусиятлари ва ҳал қилинаётган ҳолат кўринишига қараб ўзгариши мумкин.

**Вазиятни таҳлил қилиш ва муаммони аниқлашда кўп омилларга эътибор қаратиш керак. Чунки, қарорни ишлаб чиқиш жараёни вазиятни таҳлил қилиш ва вазифани аниқлаб олишдан бошланади.**

Вазиятни таҳлил қилиш қуйидагиларни амалга оширишни талаб қилади:

- таҳлил қилинаётган объект ҳолати унинг сифат жиҳатларини, ресурслар билан таъминланганлигини таҳлил қилиш;
- мазкур объект самарадорлигини жаҳоннинг энг юқори самарага эга бўлган мос объект билан таққослаш;
- таққосланаётган объектлар кўрсаткичлари ўртасидаги тафовутлар сабабини аниқлаш;
- адабиётлар манбаини, илмий тадқиқот ишлари бўйича ҳисоботларни, патент фонди, истеъмолчилар имкониятларини таҳлил қилиш;
- ишлаб чиқарувчи ва истеъмолчилардаги ишлаб чиқаришнинг ташкилий-техник даражасини таҳлил қилиш;
- мазкур объектнинг тараққиёт йўналишини шакллантириш ва ҳ.к.

Бошқариш жараёни ҳамisha бирон-бир масалани ҳал қилишдир, чунки ташкилий жараёнлар бузилиши туфайли белгиланган параметрлардан оғиш содир бўлади, янги ташкилий жараёнларга зарурият туғилади, натижада ишлаб чиқариш шароитлари ўзгаради. Бинобарин, биринчи навбатда, ишлаб чиқариш олдида қандай муаммо пайдо бўлганлигини билиш, уни умумий таҳлил қилиш ва ҳал этиш заруриятини аниқлаш керак. Қарор қабул қилиш зарурияти ва таҳдид қилинаётган объектдаги аниқ вазият аниқлангач турли йўллар билан эришиладиган қарор мақсадида шакллантирилади ва унинг ечими бўйича вазифалар белгиланади.

**Муқобил вариантни танлаш.** Муаммони ечими бўлиши мумкин бўлган вариантлар аниқланади.

Қарор мақсади юқори орган томонидан кўрсатиб берилиши ёки мамлакатда юзага келган вазиятга белгиланиши мумкин. Масалан, республикамиз учун ғалла етиштиришни кескин кўпайтириш ва бир қатор мулоҳазаларга кўра, донни етиштиришга энг яхши мослашадиган туманлар аниқланади. Вазирлик уларнинг ихтисослашувини ўзгартириш тўғрисида қарор қабул қилади ва бунинг учун у туманларни дон етиштиришга кўчириш режасини ишлаб чиқади. Туман раҳбарлари топшириқ олгач, қарор ишлаб чиқишга ҳар томонлама тайёргарлик кўради. Бу ерда асосий мақсад ва вазифа халқ хўжалигига зарур дон маҳсулотини етиштиришдир. Шундай қилиб муаммони аниқлаш қуйидаги тадбирларни ўз ичига олади.

**Баҳолаш мезонларини аниқлаш** вазифаларнинг ҳар хил вариантларини муҳокама қилиш, уларнинг кучли ва заиф томонларини аниқлашдан бошланади.

Бу масалани ҳал қилишда таклиф қилинган вариантларни иқтисодий таҳлил қилиш муҳим аҳамиятга эга. Берилган вариантларни ечишда математик, график, мантикий ва бошқа усуллар қўлланилади. Танлаб олинган вариантнинг мувофиқлиги ва афзаллиги иқтисодий, ижтимоий, сиёсий, техник ва бошқа мезонлар бўйича умумий тарзда баҳоланади. Энг қулай қарорлар ишлаб чиқиш кўп жиҳатдан омил-



кор кишилар, айниқса, келгусида шу қарорни бажарувчиларнинг фикри қандай ҳисобга олинганлигига боғлиқ. Мезонлар танлаб бўлингач, аниқ омил ва шароитларни танлашга ўтилади. Зеро, ишлаб чиқариш натижалари ва мақсаднинг амалга оширилуви шуларга боғлиқ бўлади. Буларга яна ресурслар (моддий, молиявий, меҳнат), техника ва технология, топпириқни бажаришга кетадиган вақт, хом-ашё етказиб берувчилар, ўзаро алоқа ва ҳоказолар киради. Мезонлар аниқланиб бўлингач қарор тайёрлашнинг навбатдаги босқичига ўтилади.

### **Мақбул вариантни танлаш - альтернативалардан мақбулини танлаш.**

Бу босқичда қуйилган вазифани бажариш модели ишлаб чиқилади. Модель - бошқарув олдида турган вазифани ҳал этиш схемаси. Модель оддий ёки дастурлашни талаб қилувчи мураккаб бўлиши мумкин. Мураккаб қарорлар қабул қилишда математик ёки статистик моделлардан фойдаланилади. Бу моделлар муаммоларни миқдор жиҳатдан тавсифлайди, оптимал вариантли бошқариш қарорини қабул қилиш учун асос хизматини ўтайди. Моделлаштириш қуйидаги босқичларни ўз ичига олади:

- таҳлил қилинадиган муаммолар таркибий қисмларга бўлинади, омиллар аниқланади;
- танлаб олинган омилларнинг ўзаро алоқаси аниқланади, ўзаро таъсири баҳоланади, вазифани ҳал этиш модели белгиланади;
- тадбирлар мажмуаси ишлаб чиқилади;
- қарорлар вариантларининг самарадорлиги, уларни амалга ошириш йўллари аниқланади.

Қарорларни танлаш ва уларни узил-кесил қабул қилиш раҳбарлар томонидан амалга оширилади. Бунда раҳбар қарорни яккабошчилик асосида қабул қилиши мумкин. Одатда, яккабошчилик кўпчилик фикри билан қўшиб олиб борилади, яъни:

- танланган қарор варианты тегишли ташкилотлар билан келишиб олинади;
- қарор узил-кесил қабул қилинади ва ҳужжат (буйруқ, фармойиш бериш, режани тасдиқлаш ва ҳ.к.лар) билан расмийлаштирилади;
- қарор аниқ ижро этувчи шахсларга етказилади.

### **Ижросини таъминлаш ва хулоса чиқариш.** Бу босқичлар алоҳида бобда тўлиқ кўриб чиқилади.

Имкони борича камроқ фармойиш бериш керак. Тажриба шуни кўрсатадики, фармойиш қанча кўп бўлса, уни бажариш ва ижросини назорат қилиш шунча қийин бўлади. Бир вақтда бир неча фармойиш бериш тавсия этилмайди.



### Такрорлаш учун саволлар

1. Бошқарув қарорларига қўйилган талабларни санаб беринг.
2. Бошқарув қарорларига қўйилган талабларнинг моҳиятини тушинтиринг.
3. Бошқарув қарорларини қабул қилиш жараёни босқичларини айтиб беринг.
4. Вазият таҳлили деганда, нимани тушунасиз?
5. Муаммони аниқлаш деганда, нимани тушунасиз?
6. Муқобил вариантларни топиш технологияларини биласизми?
7. Мақбул вариант қайси омилларга қараб танланади?



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Shane P. Desselle, David P. Zgarrick. Pharmacy Management Essentials for All Practice Settings. Mc Grow Hill Medical. 2014. P.652.
2. Harry J. Rosenblatt. Systems Analysis and Design, 10th Edition. ISBN-13: 9781285171340. 2014. P.760.
3. Imboden D.M., Pfenninger S., Sturchler N. Introduction to systems analysis: mathematically modeling natural systems // Berlin; New York: Springer, 2015.
4. Valacich J. Essentials of System Analysis and Design, 4th Edition // Joey George, Iowa State University. 2010. P.464.
5. Атаджанова М.П. Тизимли таҳлил асослари. 2014.
6. Каримова В., Зайнутдинова М., Назирова Э., Садикова Ш. Тизимли таҳлил асослари // Т.: Тошкент ахборот технологиялари университети, 2014.
7. Вервишко И.С. Системный анализ в органах государственной власти // Молодой ученый. 2016. №30. С. 157-159. URL <https://moluch.ru/archive/134/37647/> (дата обращения: 02.01.2018).
8. Орлов А.И. Теория принятия решений. Учебник. М.: Экзамен, 2006. 573 с.

9. Филинов Н.Б. Разработка и принятие управленческих решений. Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2012.
10. Юкаева В.С., Зубарева Е.В., Чувинова В.В. Принятие управленческих решений. Учебник. М.: Дашков и К, 2012.
11. Абдуллаев Ё., Туляганова Ш. Менежмент ва маркетинг асослари. Ўқув қўланма. Т.: ТошМИ, 2006. 366 б.

### 1.11 Қарор қабул қилишга кўмаклашувчи компьютер тизимлари ва уларнинг классификацияси

Давлат бошқаруви тизимидаги раҳбар ходимлар фаолиятида ҳар куни турли қарорлар қабул қилишга тўғри келади. Қабул қилинган қарорнинг асосланганлиги ва профессионал даражаси пировард натижада давлат ташкилоти фаолияти самарадорлигини аниқлайди. Бошқарув қарорлари қабул қилишда кўпгина сиёсий, иқтисодий, ижтимоий, ҳуқуқий ва маънавий факторларни эътиборга олиш талаб қилинади, ўз навбатида, тўғри қарор қабул қилиш масаласини мураккаблаштиради. Биринчи навбатда, қарор қабул қилиш учун етарли ахборотлар йиғиш, уларни умумлаштириш, таҳлил қилиш, мутахассис ва экспертлар ёрдамида математик моделлар тузиш ва улар орқали оптимал қарор қабул қилиш зарурати пайдо бўлади. Иккинчидан, бу масалаларни ечишда замонавий компьютер ва ахборот технологияларидан фойдаланиб, “қарор қабул қилишга кўмаклашувчи тизимлар” (ҚҚҚКТ) (DSS-Decision Support Systems) яратилиши ва ишлатилиши зарурати пайдо бўлади. Бу соҳада кўпгина ишлар олиб борилган ва тизимларни яратилиш тарихи ўтган асрнинг 60 йилларидан бошланган, бугунги кунда ҳам долзарблича қолмоқда [1], [2]. Бугунги кунда ҚҚҚКТнинг ягона таърифи мавжуд эмас, муаллифлар турлича талқинларни беришади, шулардан айримларини берамиз.

1. ҚҚҚКТ - сустректураланган муаммоларни ечиш учун маълумот ва математик моделлардан фойдаланиб, қарор қабул қилувчи шахсга ёрдамлашувчи интерактив автоматлаштирилган тизим.
2. ҚҚҚКТ - фойдаланувчиларга (қарор қабул қилувчи шахсга) маълумот ва моделларга мурожаат қилиб, энг яхши қарор қабул қилишни таъминловчи тизим.

Кўрилатган муаммонинг мураккаблик даражаси ва ишлатилиш соҳасига қараб ҚҚҚКТларни урта гуруҳга ажратиш мумкин.

### Биринчи гуруҳ

кўп функционал имкониятларга эга бўлиб, давлат бошқарувининг юқори поғоналарида ишлатишга мўлжалланган (Президент девони, Вазирлар Маҳкамаси, вазирликлар, йирик компаниялар, ...), йирик комплекс мақсадли дастурлар бўйича қарорларни асослаш, улардаги сиёсий, иқтисодий ва ижтимоий тадбирларни эътиборга олиш, мавжуд ресурсларнинг мақсадга эришишини таъминловчи оптимал тақсимотларини амалга ошириш, ижросини баҳолаб бориш каби вазифаларни бажаради. Бу тизим жамоавий бўлиб, фойдаланилишга мўлжалланган.

### Иккинчи гуруҳ

ўрта поғонадаги давлат бошқаруви хизматчиларига, кичик ва ўрта ташкилот раҳбарларига мўлжалланган бўлиб, оператив бошқарув масалаларини ечишга қаратилган. Бу тизим якка тартибли фойдаланувчига мўлжалланган.

### Учинчи гуруҳ

тизимли таҳлил ва бошқарув жараёнида кўп учраб турадиган амалий масалаларни ечишга мўлжалланган (масалан: ишлаб чиқаришда оптимал режалаштириш, лойиҳа ижрочиларини танлаш, ресурсларни тақсимлаш, ҳамкорларни танлаш, лавозимларга тайинлаш ва ҳоказо). Бу тизимлар кунлик муаммоларни ҳал қилишда кўпроқ ишлатилади, мавжуд маълумотлар асосида тезкор қарор қабул қилишга қўмаклашади. Бу тизим якка тартибли фойдаланувчига мўлжалланган.

Фойдаланувчилар даражасида тизим пассив, фаол ва кооператив ҚҚҚҚТларга бўлинади.

### Пассив тизим -

қарор қабул қилишга ёрдамлашади, лекин қайси қарорни қабул қилиш кераклиги бўйича таклиф бермайди.

### Фаол тизим -

қарор қабул қилиш бўйича аниқ таклифлар беради.

### Кооператив тизим -

қарор қабул қилувчи шахсга қарорга ўзгариш ва тузатишлар киритиш имкониятини беради, тизим тузатиш ва ўзгаришларни қабул қилиб, тўлдириб, фойдаланувчига қайтаради ва бу жараён мақбул қарор қабул қилингунча давом этади.

Мазмуни жиҳатдан ҚҚҚКТ:

- ахборотлар орқали бошқарувчи (Communication-Driven DSS),
- маълумотлар орқали бошқарувчи (Data-Driven DSS),
- хужжатлар орқали бошқарувчи (Document-Driven DSS),
- билимлар орқали бошқарувчи (Knowledge-Driven DSS),
- моделлар орқали бошқарувчи (Model-Driven DSS).

тизимларга бўлинади.

Бугунги кунда мавжуд компьютер технологияларидан фойдаланиб, ўзбек тилида, Ўзбекистон шароитида давлат бошқарувининг ўзига хос хусусиятларини эътиборга олиб, хорижий тажрибалардан фойдаланиб, ҚҚҚКТ яратиш долзарб бўлиб қолмоқда.



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Сафаева Қ., Шомансурова. Иқтисодийда математика. Т.: Iqtisod-Moliya, 2010. 243 б.(VII боб)
2. Раисов. Математик программалаш. Т.: Voris, 2009. 175 б. (I, II боб)
3. Сафаева Қ. Математик дастурлаш. Т.: Молия, 2007. 308 б. (I, II, III боб)
4. Атамирзаев. Янги ахборот технологиялари ютуқларини иқтисодий масалалар ечишга қўллаш. Т.: 2009. 54 б. (§1-§3)
5. Каримова, Зайниддинова. Тизимли тахлил асослари. Т.: 2014. 188 б. (5 боб)
6. Машунин Ю.К. Теория управления. Математический аппарат управления в экономике. М.: ЛОГОС, 2013. 444 с. (глава III)
7. Алексеева Е.В. ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЦЕЛОЧИСЛЕННОГО ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ. Новосибирск. 2012. 132 с. (1-3 главы)
8. Терри Уотшем, Кейт Паррамоу. Количественные методы в финансах. М.: Юнити, 1999. 531 с. (глава 9)
9. Латипова. Применение ЛП в исследовании социально-экономических процессов. Челябинск, ЮУрГУ, 2010. 123 с. (1-3 главы)
10. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем. М.: Финансы и статистика, 2006. 432 с. (7 глава)

11. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. М.: ИЭФ Синергия, 2006. 487 с. (9 глава)
12. Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. Математические методы и модели для менеджмента. СПб.: 2005. 528 с.(глава 2)
13. Варюхин С.Е., Зайцев М.Г. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы. М.: Дело, 2008. 664 с. (Часть 1, §1)
14. ЮКАЕВА Н.А. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ В МЕНЕДЖМЕНТЕ. Владивосток, 2010. 139 с.(часть 1)
15. POM - QM FOR WINDOWS, Software for Decision Sciences: Quantitative Methods, Production and Operations Management, Howard J. Weiss. 2010. 225 с.(Chapter 6)
16. RENDER B., STAIR R.M., HANNA JR.M. Quantitative Analysis for Management. Pearson, 2015. 668 p.( CHAPTER 7-8)

---

## Ноаниқлик ва таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш

---

### 2.1 Ноаниқлик ва таваккалчилик, уларда қарор қабул қилиш методологияси

Бошқарув фаолияти амалиётида қарор қабул қилишда (ҚҚҚ) баъзан кутилмаган вазиятлар юзага келиб, улар тезкор ва ноординар ҳаракатларни тақозо этади, бу ҳаракатлар маълум ноаниқлик ва хавф (риск) билан намоён бўлади. Шундай вазиятлар ва у билан боғлиқ рисклар ошқора ва ошқора бўлмаган характерда бўлиб, улар келаётган маълумотларга боғлиқ бўлади. Бундай ҳолатларда муаммо ечимларидан (альтернатива) энг мақбулини (“энг яхши”, оптимал) танлашда ечим танлови ва сифатига таъсир кўрсатувчи ташқи ҳолатларни инобатга олиш керак бўлади.

Агар ечимга таъсир кўрсатувчи бошқариб бўлмайдиган ташқи ҳолатлар номаълум ёки қисман маълум (масалан, маҳсулот нархи, талаб, об-ҳаво) бўлса, ҚҚҚ жараёни янада мураккаблашади. Ташқи ҳолатларнинг маълум ёки маълум эмаслигига қараб, ҚҚҚда қуйидаги жараёнлар кўрилади [10]



Қуйида бу шароитларда ҚҚҚ жараёни билан қисқача танишиб ўтамиз.

#### **Мутлақ ноаниқлик шароити**

Бу шароитда мумкин бўлмаган ташқи ҳолатлар аниқ бўлмаганлиги сабабли альтернативаларни баҳолаб бўлмади. Шу сабабли мутлақ ноаниқликдан ноаниқлик шароитига ўтиш керак бўлади, яъни мумкин бўлган барча ташқи ҳолатларни аниқлаш ва альтернативаларни ташқи ҳолатларга мос баҳолаш керак.

#### **Ноаниқлик шароити**

Ташқи шароитнинг эҳтимолини объектив баҳолаш имконияти йўқлиги сабабли бундай шароитда ҚҚҚ қарор қабул қилувчи шахнинг (ҚҚҚШ) қарашлари ва субъектив баҳосига асосланган бўлади. Субъектив баҳо, ўз навбатида, шахнинг тажрибаси, интуицияси ва раҳбарлик тажрибасига боғлиқ.

Ноаниқлик шароитида охириги қарорни қабул қилиш раҳбарга боғлиқ бўлиб, раҳбар муаммо ечимини излашда жамоа, экспертчи ва бошқа мутахассислар билан муҳокама ўтказиши мумкин. Муаммони ечишда раҳбар қандай эвристик усулларни қўллай билишига ҳам боғлиқ бўлади. Ноаниқлик шароити кўп ҳолларда тез ўзгарувчи ҳолатлар, яъни ижтимоий-иқтисодий, сиёсий ва кўп вақт талаб қиладиган соҳаларда учраб туради.

#### **Ноаниқлик пайдо бўлишига сабаблар:**

- вазиятдаги элемент ва объектлар сонининг кўплиги;
- техник, ижтимоий ва бошқа сабабларга кўра маълумот чекланганлиги ёки нотўғрилиги;
- аниқлик учун маълумотнинг жуда қимматлиги;
- ҚҚҚШнинг касбий тажрибаси ва маҳорати камлиги;
- ҚҚҚда чекланишлар мавжудлиги, масалан, вақт танқислиги;
- жараёнга ташқи вазият ёки рақобатдошнинг хатти-ҳаракати таъсири.



**Демак, ноаниқликликни бартараф этиш учун**

- бор маълумотни чуқурроқ таҳлил этиш;
- тўлиқ таҳлил учун етишмаётган маълумотни олиш керак.

**Ноаниқликдан таваккалчилик шароитига ўтиш**

Айрим ҳолларда масала ноаниқлик даражасини камайтириб, таваккал шароитига келтириш билан ечилади. Бунга қуйидаги саволларга жавоб излаш билан эришилади:

- Мавжуд ноаниқлик даражаси қанчалик катта?
- Ноаниқлик даражасини камайтириш учун нима қилиш керак?
- Ноаниқлик даражасини камайтириш харажатлари қандай?

**Таваккалчилик шароити**

Таваккалчилик шароитида мумкин бўлган ташқи ҳолатларнинг эҳтимолини баҳолаш, ҚҚҚШнинг ташқи ҳолатларини аниқ ва тўғри баҳолаш олишга боғлиқ бўлади. Фақат ҳисоб натижаларгина эмас, балки ҚҚҚШнинг тажрибаси, интуицияси ва раҳбарлик тажрибасига асосланиш керак.

**Таваккалчилик классификацияси**

Таваккалчилик кўринишларининг сони ва тури кўп бўлиб, уларни қуйида келтирилган жадвалдаги каби туркумларга ажратиш мумкин:

Пайдо бўлиш доирасига кўра	• Ички ва ташқи
Оқибатига кўра	• Зарар ва бой берилган фойда
Кўламига кўра	• Локал, тармоқ, регионал, миллий
Мумкинлик даражасига кўра	• Минимал, юқори, критик, йўл қўйилмайдиган
Такрорланишига кўра	• Доимий, такрорланувчи, бир маротабалик
Бошқарув фаолияти босқичларига кўра	• ҚҚҚ жараёни, қарорнинг амалга тадбиқи, назорати
Пайдо бўлиш характерига кўра	• Субъектив характерга эга ва объектив характерга эга
Фаолият доирасига кўра	• Ишлаб чиқариш, хизматлар, молия, ижтимоий, инвестиция ва х.к
Башорат ва баҳолаш аниқлигига кўра	• Аниқ башорат, қийин башорат қилинадиган ва башорат қилинмайдиган
Сўғурта имкониятига кўра	• Сўғурталанадиган ва сўғурталанмайдиган

**Аниқлик шароити**

ҚҚҚШ учун керакли барча маълумотлар аниқ бўлиши лозим. Бу шароитда барча маълумотлар етарли бўлгани учун қарор ишлаб чиқишнинг тезкорлиги ошади. Муаммо ечимининг мақбул вариантыни танлаш харажатлари камаяди.

Ноаниқлик ва таваккалчилик шароитидаги альтернативалардан мақбулини танлашда ушбу шароитда кўрилатган масалалар ютуқлар жадвали ёрдамида қуйидагича ифодалаб олинади.

### Ютуқлар жадвали

	Ташқи ҳолатлар				
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	...	$C_m$
	Рўй бериш эҳтимоллари				
Альтернативалар	$p_1$	$p_2$	$p_3$	...	$p_m$
$A_1$	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	...	$x_{1m}$
$A_2$	$x_{21}$	$x_{22}$	$x_{23}$	...	$x_{2m}$
$A_3$	$x_{31}$	$x_{32}$	$x_{33}$	...	$x_{3m}$
⋮	...	...	...	...	...
$A_n$	$x_{n1}$	$x_{n2}$	$x_{n3}$	...	$x_{nm}$

бу ерда:

$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$  – муаммо ечими вариантлари (альтернативалар);

$C_1, C_2, C_3, \dots, C_m$  – ташқи ҳолатлар ;

$p_1, p_2, p_3, \dots, p_m$  – ташқи ҳолатларнинг рўй бериш эҳтимоли (ноаниқлик шароитида барча  $p_j = 1/m$  га тенг бўлади);

$x_{ij}$  –  $A_i$  альтернативанинг  $C_j$  ташқи ҳолатдаги ютуқ қиймати ( $i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m$ ).

### Устунлик принципи

Мумкин бўлган альтернативалар орасидан эффектив бўлмаганини чиқариб юборишда “устунлик принципи” бўйича ёндашилади. Бунда қуйидаги кўринишларда бўлиши мумкин:

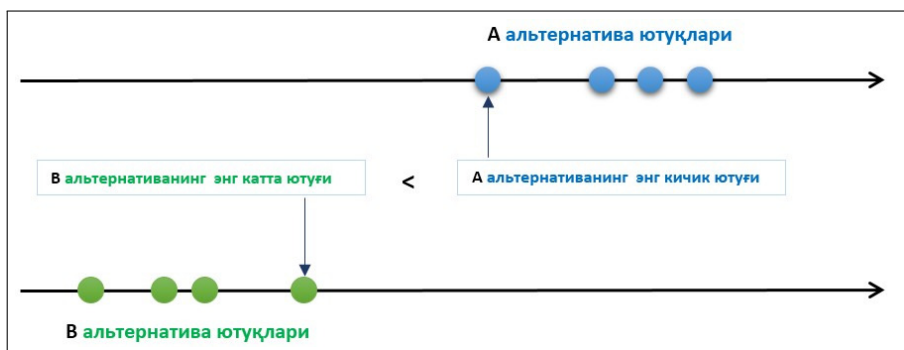
- мутлақ (абсолют) устунлик;
- ташқи ҳолат бўйича устунлик.

$A \succ B$  орқали  $A$  альтернативани  $B$  альтернативадан устунлигини (афзал) белгилаб олайлик.

### Мутлақ устунлик

Агар  $A$  альтернативанинг энг паст кўрсаткичи  $B$  альтернативанинг энг юқори кўрсаткичидан яхши бўлса,  $A$  альтернатива  $B$  альтернативадан **мутлақ устунликка** эга дейилиб,  $A \succ_{\text{мутлақ}} B$  каби ёзилади.

График кўринишда қуйидагича ифодаланади:



Масалан, иккита лойиҳа бўлиб, улардан келажакда келадиған ютуқ иккита ташқи ҳолатнинг иккита вазиятига боғлиқ бўлсин. Агар келажакда 1-ташқи ҳолат рўй берса А лойиҳа 120 пул бирлик, В лойиҳа 80 бирлик ютуқ келтиради. Агар келажакда 2-ташқи ҳолат рўй берса, А лойиҳани 150 пул бирлик, В лойиҳа 110 бирлик ютуқ келтиради. Қайси лойиҳани танлаш керак?

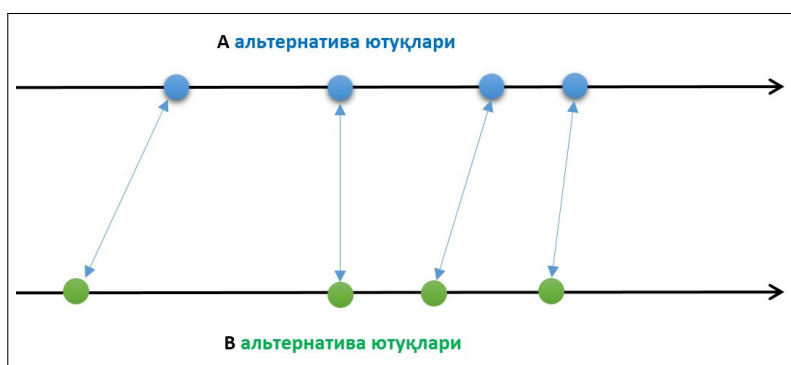
Альтернативалар	Ташқи ҳолатлар	
	1-ташқи ҳолат	2-ташқи ҳолат
А лойиҳа	120	150
В лойиҳа	80	110

Бу масалада А лойиҳани амалга оширишдан келадиған энг кам ютуғи (120 пул бирлиги) В лойиҳани энг катта ютуғидан ҳам юқори бўлгани учун А лойиҳани амалга ошириш керак, яъни А лойиҳа В лойиҳадан абсолют устунликка эга.

#### Ташқи ҳолат бўйича устунлик

Агар А альтернативанинг барча ташқи ҳолатлардаги кўрсаткичлари В альтернативанинг кўрсаткичларидан паст бўлмаса, А альтернатива В альтернативадан *ташқи ҳолат бўйича устунликка эга* дейилади ва  $A \succ_{\text{ташқи ҳолат}} B$  каби ёзилади.

График кўринишда қуйидагича ифодаланади:



Юқоридаги масалада А лойиҳа В лойиҳадан ташқи ҳолатлар бўйича ҳам устунлик қилмоқда. Чунки, барча ташқи ҳолатларда А лойиҳани амалга оширганда келади-ган ютуқ В лойиҳа ютуғидан катта.

У ҳолда мумкин бўлган альтернативалар агар:

- бирортаси барча альтернативалардан ҳам абсолют, ҳам ташқи ҳолат бўйича устун бўлса, энг яхши ечим шу альтернативанинг ўзи бўлади;
- бир нечтаси бошқа альтернативалардан ҳам абсолют, ҳам ташқи ҳолатлар бўйича устун бўлса, устун бўлмаган альтернативалар таҳлил қилишдан чиқариб юборилади ва қолганлари бўйича таҳлил ўтказилади;
- ҳеч бири юқоридаги иккита ҳолат бўйича устун бўлмаса, барча альтернативалар кейинги таҳлилга қолади.

Амалиётда ноаниқлик ва таваккалчилик шароитида қарорлар қабул қилиш қоидалари бўлиб, уларни:

- ноаниқлик шароитида ҚҚҚ қоидалар;
- таваккалчилик шароитида ҚҚҚ қоидаларга ажратиш мумкин.

Устунлик принциpidан кейин қолган альтернативалардан оптимал альтернативани танлашда, ташқи ҳолатларнинг эҳтимоли маълум ёки маълум эмаслигига қараб, ноаниқлик ва таваккалчилик шароитида бир нечта “танлаш қоидалари (критерий)”лари қўлланилади.

Аммо бу қоидалар ёрдамида аниқланган мақбул ечимни ҳар доим ҳам “энг яхши”, адекват деб бўлмайди, чунки бу қоидаларда ташқи ҳолатлар кўрилатган соҳага таъсир қилишини инобатга олмайди. Бу ҳолатни фақат шу соҳа мутахассисларигина таҳлил қила олади. Қоидаларда барча нюансларни инобатга олмаганлиги (масалан, ечимнинг инсонлар психологиясига таъсири) сабабли, аниқланган ечимни қанчалик амалиётга мослигини ҚҚҚШ, албатта, таҳлил қилиб чиқиши зарур.



### Такрорлаш учун саволлар

1. Ташқи ҳолатларга боғлиқ равишда ҚҚҚда қандай шароитлар кўрилади?
2. Ноаниқлик қандай ҳолларда юзага келади?
3. Сизнинг иш фаолиятингизда ҚҚҚда қандай ҳолатларда таваккалчилик шароитлари вужудга келади?
4. Ноаниқлик шароитидан таваккалчилик шароитига ўтишни сиз қандай амалга оширасиз?
5. Ноаниқлик шароитида ташқи ҳолатлар рўй бериш эҳтимоли нимага тенг?
6. Аниқлик шароити деганда, қандай шароит тушунилади?

7. Мутлақ устунлик дейилганда, нима тушунилади?
8. Ташқи ҳолат бўйича устунлик дейилганда, нима тушунилади?
9. Устунлик принципи моҳияти нимадан иборат?
10. Ютуқлар матрицаси қандай ҳосил қилинади?



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. *Barry Render, Ralph M. Stair, Michael E. Hanna. Quantitative Analysis for Management. 11th Edition, Published by Prentice Hall, 2011, 672 pp. [chapter 3, 3.1, 3.2, 3.3]*
2. *Богоявленский С.Б. Теоретические и практические аспекты принятия решений в условиях неопределенности и риска. Учебное пособие, СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2014. [Глава 2]*

## 2.2 Ноаниқлик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари

### Вальд қоидаси

Минимал ютуғи қолган альтернативаларга нисбатан катта бўлган альтернатива танланади.

### Мақбул альтернативани аниқлаш алгоритми

1. Ҳар бир альтернатива учун минимал ютуқ ҳисобланади:

$$W_i = \min_j (x_{ij})$$

2. Бу ютуқлар орасидан энг катта ютуққа эга альтернатива *мақбул альтернатива* деб танланади.

### Масала: А ва В лойиҳадан қайси бири мақбул?

А ва В лойиҳалар ҳудуднинг келажакдаги учта ривожланиш сценарийларининг ҳолатига қараб қуйида жадвалда келтирилган турли ютуқларни беради.

Жадвал 2.1: Ютуқлар жадвали

Альтернативалар	Ривожланиш сценарийлари		
	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий
А лойиҳа	45	25	50
В лойиҳа	20	60	25

Бу жадвалдаги сонлар қуйидагини англатади: агар келажакда 1-сценарий рўй берса, А лойиҳадан 45 бирлик, В лойиҳадан эса 20 бирлик пул ютуғи келади. Агар келажакда 2-сценарий рўй берса, А лойиҳадан 25 бирлик, В лойиҳадан эса 60 бирлик пул ютуғи келади. Агар келажакда 3-сценарий рўй берса, А лойиҳадан 50 бирлик, В лойиҳадан эса 25 бирлик пул ютуғи келади.



CD диск: масалалар файллари > [Loyiha\\_tanlash\(Noaniqlik\).nt](#)

Бу масалада олдинги параграфда айтилганидек, иккала альтернатива бир-биридан на мутлақ, на ташқи ҳолатлар бўйича устун эмас. Демак, таҳлилда иккала альтернатива иштирок этади.

Вальд қоидаcига асосан, ҚҚҚШ қуйидагича йўл тутиши керак:

*Иккала альтернатива учун энг кичик ютуқ аниқланади:*

**А лойиҳа учун:**  $W_1 = \min(45, 25, 50) = 25$

**В лойиҳа учун:**  $W_2 = \min(20, 60, 25) = 20$

*Бу ютуқлар орасидан энг катта ютуққа эга бўлган альтернатива танланади:*

$$W_1 = 25 > W_2 = 20 \Rightarrow \text{А лойиҳа танланади.}$$

Демак, Вальд қоидаси бўйича ҚҚҚШ бу альтернативани танлаб, ихтиёрий ташқи ҳолатда ҳам 25 ютуқдан кам ютқазмайди.

Бу қоиданинг асосий камчилиги ўта пессимистик ёндашув эканлиги билан изоҳланади. Бу ҳолат баъзан амалий, баъзан мантиқий тўғри натижани бермай қолиши мумкин. Масалан, ютуқлар жадвали қуйидагича берилган:

Альтернативалар	Ташқи ҳолатлар	
	1-ҳолат	2-ҳолат
А лойиҳа	100	500
В лойиҳа	90	1000

А ва В альтернативалар орасида Вальд қоидаси бўйича А лойиҳа мақбул ҳисобланади, аммо амалиётда кўп ҳолатда А лойиҳага нисбатан биринчи ташқи ҳолат бўйича ёмон бўлишига қарамасдан, иккинчи ташқи ҳолат бўйича катта ютуққа эга бўлган В лойиҳа танланар экан.

#### Оптимистик қоида

Максимал ютуғи қолган альтернативаларга нисбатан катта бўлган альтернатива танланади.

#### Мақбул альтернативани аниқлаш алгоритми

1. Ҳар бир альтернативанинг максимал ютуғи ҳисобланади:

$$Op_i = \max_j (x_{ij})$$

2. Бу ютуқлар орасидан энг катта ютуққа эга альтернатива *мақбул альтернатива* деб танланади.

2.1-жадвалдаги маълумотлар бўйича оптимистик қоидага асосан ҚҚҚШ қуйидагича йўл тутиши керак:

*Иккала альтернатива учун энг катта ютуқ аниқланади:*

**А лойиҳа учун:**  $Op_1 = \max(45, 25, 50) = 50$

**В лойиҳа учун:**  $Op_2 = \max(20, 60, 25) = 60$

*Бу ютуқлар орасидан энг катта ютуққа эга бўлган альтернатива танланади:*

$$Op_1 = 50 < Op_2 = 60 \Rightarrow \text{В лойиҳа танланади}$$

Демак, оптимистик қойдаси бўйича В лойиҳа энг яхши ташқи ҳолатида (2-сценарий) катта ютуқ беради.

Бу қойданинг асосий камчилиги сифатида танланган альтернативанинг энг катта қийматидан бошқа қийматларни инобатга олмаслиги билан изоҳланади. Шунинг учун бу қойдани қўллашда риск катта эканлигини ҳамда баъзан амалий натижани бермаслигини ҚҚҚШ назарда тутиши керак. /Куйидаги, ютуқлар жадвали берилган:

Альтернативалар	Ташқи ҳолатлар		
	1-ташқи ҳолат	2-ташқи ҳолат	3-ташқи ҳолат
А лойиҳа	-100	0	500
В лойиҳа	200	300	400

А ва В альтернативалар орасида оптимистик қойдага асосан А энг мақбул ҳисобланади, аммо катта йўқотишга (-100) эга. Шунинг учун бу қойдани таваккалга (риск) мойил шахслар қўллайди.

Бу ерда ютуқлар жадвалидаги манфий қийматлар ютқазиш харажатиани англайди.

### Сэвидж қойдаси

Энг кам бой беришга эга альтернатива танланади.

### Мақбул альтернативани аниқлаш алгоритми

1. Барча ташқи ҳолатлар учун альтернативалар орасидан энг юқори ютуқлар аниқланади:

$$y_j = \max_i (x_{ij})$$

2. Ютуқлар жадвалидан фойдаланиб, альтернативалар учун бош беришлар матрицаси тузилади:

$$r_{ij} = y_j - x_{ij}, \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nm} \end{pmatrix}$$

3. Хар бир альтернатива учун энг катта қийматга бой бериш қийматлари аниқланади:

$$S_i = \max_j (r_{ij})$$

4. Энг кам бой беришга эга альтернатива **мақбул альтернатива** деб танланади.



2.1-жадвалдаги маълумотлар бўйича Сэвидж қондасига асосан ҚҚҚШ қуйидагича йўл тутиши керак:

*Барча ташқи ҳолатлар учун иккала альтернатива орасидан энг юқори ютуқлар аниқланади:*

**1-сценарийда:**  $y_1 = \max(45, 20) = 45$ , яъни А лойиҳа катта ютуқ беради;

**2-сценарийда:**  $y_2 = \max(25, 60) = 60$ , яъни В лойиҳа катта ютуқ беради;

**3-сценарийда:**  $y_3 = \max(50, 25) = 50$ , яъни А лойиҳа катта ютуқ беради.

*Иккала альтернатива учун бой беришлар қиймати ҳисобланади:*

**Фараз қилайлик, келажакда 1-сценарий рўй беради.**

Агар А лойиҳа танланса, В лойиҳага нисбатан бой бериш бўлмайди. Агар В лойиҳа танланса, А лойиҳага нисбатан  $45 - 25 = 20$  пул бирлиги бой берилади.

$$r_{11} = y_1 - x_{11} = 45 - 45 = 0$$

$$r_{21} = y_1 - x_{21} = 45 - 25 = 20$$

**Фараз қилайлик, келажакда 2-сценарий рўй беради.**

Агар А лойиҳа танланса, В лойиҳага нисбатан  $60 - 25 = 35$  пул бирлиги бой берилади. Агар В лойиҳа танланса, А лойиҳага нисбатан бой бериш бўлмайди.

$$r_{12} = y_2 - x_{12} = 60 - 25 = 35$$

$$r_{22} = y_2 - x_{22} = 60 - 60 = 0$$

**Фараз қилайлик, келажакда 3-сценарий рўй беради.**

Агар А лойиҳа танланса, В лойиҳага нисбатан бой бериш бўлмайди. Агар В лойиҳа танланса, А лойиҳага нисбатан  $50 - 25 = 25$  пул бирлиги бой берилади.

$$r_{13} = y_3 - x_{13} = 50 - 25 = 25$$

$$r_{23} = y_3 - x_{23} = 50 - 25 = 25$$

Демак, бой беришлар матрицаси қуйидаги кўринишга эга бўлади:

	Ривожланиш сценарийлари		
Альтернативалар	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий
А лойиҳа	0	35	0
В лойиҳа	25	0	25

*Иккала альтернатива учун энг кўп бой бериш қийматлари ҳисобланади:*

**А лойиҳа учун:**  $S_1 = \max(0, 35, 0) = 35$

**В лойиҳа учун:**  $S_2 = \max(25, 0, 25) = 25$

*Энг кам бой беришга эга альтернатива танланади:*

$$S_1 = 35 > S_2 = 25 \Rightarrow \mathbf{В лойиҳа танланади.}$$

**Лаплас қондаси**

Ўртача ютуғи катта альтернатива танланади.

### Мақбул альтернативани аниқлаш алгоритми

1. Ҳар бир альтернатива учун ўртача ютуқ ҳисобланади:

$$L_i = \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij}}{m}$$

2. Энг катта ўртача ютуққа ( $L_i$ ) эга альтернатива **мақбул альтернатива** деб танланади.

2.1-жадвалдаги маълумотлар бўйича Лаплас қондасига асосан, ҚҚҚШ қуйидагича йўл тутиши керак:

**Иккала альтернатива учун ўртача ютуқ ҳисобланади:**

**А лойиҳа учун:**  $L_1 = \frac{45+25+50}{3} = 40$

**В лойиҳа учун:**  $L_2 = \frac{20+60+25}{3} = 35$

**Бу қийматлар орасидан энг катта бўлган альтернатива танланади:**

$$L_1 = 40 > L_2 = 35 \Rightarrow \text{А лойиҳа танланади.}$$

Ўрта қийматни ҳисоблаб, мақбул ечимни танлаш амалиётда кенг тарқалганлигига қарамасдан, бу қонданинг камчилиги сифатида қийматларнинг ўртача сочилиш даражасига эътибор қаратилмаслигини келтириш мумкин.

Қуйида ютуқлар жадвали берилган:

	Ташқи ҳолатлар	
Альтернативалар	1-ҳолат	2-ҳолат
А лойиҳа	400	600
В лойиҳа	0	1000

А ва В альтернативалар орасида Лаплас қондасига асосан иккала лойиҳа бир хил бўлишига қарамасдан (ҳар иккисининг ўртача ютуқлари 500 га тенг), амалиётда В альтернатива кўпроқ “риск”га мойилроқ, яъни бу альтернативани танлаб келажакда ҳеч қандай ютуққа эга бўлмаслигимиз мумкин.

### Гурвиц қондаси

ҚҚҚШнинг оптимистик коэффиценти (рискга мойиллик коэффиценти) орқали мақбул альтернатива танланади.

### Мақбул альтернативани аниқлаш алгоритми

1. Ҳар бир альтернатива учун энг кам ва энг юқори ютуқлари аниқланади:

$$W_i = \min_j (x_{ij})$$

$$Op_i = \max_j (x_{ij})$$

2. Қарор қабул қилувчининг субъектив фикрига қўра,  $\lambda$  – оптимистик (риск) коэффициент киритилади ва ҳар бир альтернатива учун баҳолар куйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$H_i(\lambda) = (1 - \lambda) \cdot W_i + \lambda \cdot Op_i,$$

бу ерда:  $0 \leq \lambda \leq 1$ .

3. Юқори баҳога ( $H_i(\lambda)$ ) эга альтернатива **мақбул альтернатива** деб танланади.

Агар ҚҚҚШ пессимистик ёндашувга мойилроқ бўлса, параметр 0 га яқинроқ, аксинча, оптимистик ёндашувга мойилроқ бўлса, бу параметр 1 га яқинроқ бўлади.

Масалан, 2.1-жадвалдаги масала учун ҚҚҚШнинг  $\lambda = 0.8$  (яъни, ҚҚҚШ 80% рискка мойил (таваккалчи) ва 20% эҳтиёткор) қийматига мос масалани Гурвиц қоидаси орқали таҳлил қиламиз.

*Иккала альтернатива учун энг кичик ва энг катта ютуқлар аниқланади:*

**А лойиҳа учун:**

$$W_1 = \min(45, 25, 50) = 25$$

$$Op_1 = \max(45, 25, 50) = 50$$

**В лойиҳа учун:**

$$W_2 = \min(20, 60, 25) = 20$$

$$Op_2 = \max(20, 60, 25) = 60$$

*Иккала альтернатива учун Гурвиц қоидаси баҳоси ҳисобланади:*

**А лойиҳа учун:**  $H_1(0.8) = (1 - 0.8) \cdot 25 + 0.8 \cdot 50 = 45$

**В лойиҳа учун:**  $H_2(0.8) = (1 - 0.8) \cdot 20 + 0.8 \cdot 60 = 52$

*Юқори баҳога эга альтернатива танланади.*

$$H_1(0.8) = 45 < H_2(0.8) = 52 \Rightarrow \text{В лойиҳа танланади}$$

Демак, бу қоидада альтернатива ютуқларининг фақат энг катта ва энг кичик қийматлари инобатга олинади.

**Умумлашган Гурвиц қоидаси**

ҚҚҚШнинг оптимистик ёки пессимистик ёндашувларга мойиллиги инобатга олиниб, мақбул альтернатива танланади.

### Мақбул альтернативани аниқлаш алгоритми

1. Альтернативаларнинг барча қийматлари ҳисобга олиниб, ҳар бир қиймат учун бирор  $\lambda_j$  коэффициент мос ҳолда қўйилади.
2. Ҳар бир альтернативанинг баҳоси қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$H'_i = \sum_{j=1}^m \lambda_j \cdot y_{ij},$$

бу ерда:  $0 \leq \lambda_j \leq 1$ ,  $\sum_{j=1}^m \lambda_j = 1$ ,  $y_{ij}$  –  $i$ -альтернатива ютуқларини ўсиш тартибида жойлаштиришдаги  $j$  -ўриндаги ютуқ қиймати.

3. Юқори баҳога ( $H'_i$ ) эга альтернатива **мақбул альтернатива** деб танланади.

Бу қоидада асосий масала коэффициентларни қандай танлашга боғлиқ бўлиб, кўп ҳолларда унинг қийматларини аниқлашда қийинчилик туғдиради. Танланган коэффициентлар қуйидаги шартларни қаноатлантириши талаб қилинади:

1. Агар ҚҚҚШ оптимистик ёндашувга мойил, яъни кўпроқ таваккалчи бўлса, альтернативаларнинг катта қийматларига коэффициентнинг катта қийматлари мос келиши керак;
2. Агар ҚҚҚШ пессимистик ёндашувга мойил, яъни кўпроқ эҳтиёткор бўлса, альтернативаларнинг катта қийматларига коэффициентнинг кичик қийматлари мос келиши керак.

Бу қоидада коэффициентларни аниқлашни осонлаштириш учун қуйидагича қоида таклиф қилинган.

#### Коэффициентларни аниқлаш

1. Ҳар бир альтернативанинг қийматлари ўсиш тартибига жойлаштириб чиқилади ва элементлардан ташкил топган матрица тузилади.

$$x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im} \Rightarrow y_{i1} \leq y_{i2} \leq \dots \leq y_{im}$$

Бунда ташқи ҳолатлар инobatга олинмайди.

2. Янги матрицанинг устун элементлари ва барча элементлар йиғиндиси ҳисобланади:

$$y_j = \sum_{i=1}^n y_{ij}, Y = \sum_{j=1}^m y_j,$$

3. Агар ҚҚҚШ

а) **оптимистик ёндашувга** мойил бўлса,  $\lambda_j$  коэффициентлар

$$\lambda_j^{opt} = \frac{y_j}{Y}$$

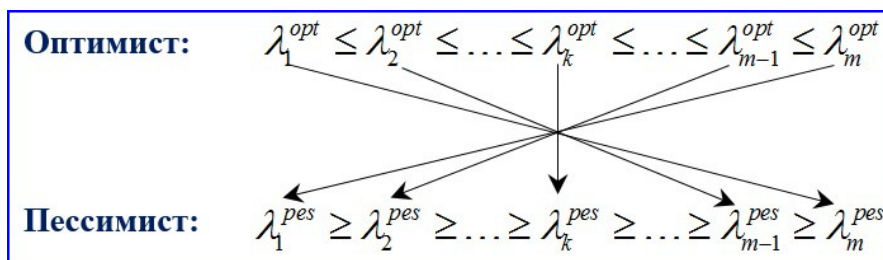
формула ёрдамида аниқланади;

б) **пессимистик ёндашувга** мойил бўлса,  $\lambda_j$  коэффициентлар

$$\lambda_j^{pes} = \frac{y_{m+1-j}}{Y}$$

формула ёрдамида аниқланади.

Оптимистик ва пессимистик ёндашувга мойил шахсларнинг  $\lambda_j$  коэффициентлари орасида боғлиқлик мавжуд.



2.1-жадвалдаги масалани умумлашган Гурвиц коидаси асосида таҳлил қиламиз.

**Ютуқлар жадвалидаги қийматлар ўсиш тартибида жойлаштирилади:**

<b>А лойиҳа</b>	25	45	50
<b>В лойиҳа</b>	20	25	60

**Устун қийматлари ва барча қиймат йиғиндиси аниқланади:**

А лойиҳа	25	45	50
В лойиҳа	20	25	60
<b>Устун қийматлари йиғиндиси</b>	<b>45</b>	<b>70</b>	<b>110</b>
<b>Барча қийматлар йиғиндиси</b>	<b>225</b>		

**$\lambda_j$  коэффициентлар аниқланади:**

а) Оптимистик ёндашувга мойил шахс учун коэффициентлар

$$\lambda_1^{opt} = \frac{45}{225} = 0.2, \lambda_2^{opt} = \frac{70}{225} \approx 0.31, \lambda_3^{opt} = \frac{110}{225} \approx 0.49$$

га тенг;

б) Пессимистик ёндашувга мойил шахс учун коэффицентлар

$$\lambda_1^{pes} = \frac{110}{225} \approx 0.49, \lambda_2^{pes} = \frac{70}{225} \approx 0.31, \lambda_3^{pes} = \frac{45}{225} = 0.2$$

га тенг.

**Оптимистик ёндашувга мойил шахс учун альтернативалар учун баҳо:**

**А лойиҳа учун:**  $H'_1 = 0.2 \cdot 25 + 0.31 \cdot 45 + 0.49 \cdot 50 = 43.45$

**В лойиҳа учун:**  $H'_2 = 0.2 \cdot 20 + 0.31 \cdot 25 + 0.49 \cdot 60 = 41.15$

Демак, оптимистик ёндашувга мойил шахс **А лойиҳа**ни танлайди.

**Пессимистик ёндашувга мойил шахс учун альтернативалар учун баҳо:**

**А лойиҳа учун:**  $H'_1 = 0.49 \cdot 25 + 0.31 \cdot 45 + 0.2 \cdot 50 = 36.2$

**В лойиҳа учун:**  $H'_2 = 0.49 \cdot 20 + 0.31 \cdot 25 + 0.2 \cdot 60 = 29.55$

Демак, пессимистик ёндашувга мойил шахс ҳам **А лойиҳа**ни танлайди.

Умумлашган Гурвиц қоидасини қўллаш учун ютуқлар жадвалидаги барча қий-матлар мусбат (фақат ютуқ) ёки манфий (фақат ҳаражат) бўлиши талаб қилинади.

Бажарилган барча таҳлиллар натижасида қуйидаги умумлашган натижага эга бўлдик.

#### А лойиҳа

1. Вальд
2. Лаплас
3. Умумлашган Гурвиц (оптимист)
4. Умумлашган Гурвиц (пессимист)

қоидалари ёрдамида мақбул альтернатива деб танланди.

#### В лойиҳа

1. Оптимист
2. Сэвидж
3. Гурвиц

қоидалари ёрдамида мақбул альтернатива деб танланди.

Демак, 7 та қоидаларнинг 4 тасида А лойиҳа, 3 тасида эса В лойиҳа мақбул альтернатива деб топилди.

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, универсал қоиданинг ўзи йўқ бўлиб, мақбул альтернативани аниқлашда юқоридагидек барча қоидалар бўйича таҳлил қилиш мақсадга мувофиқ бўлади. Қоидалар объектив ҳисоб-китобга асосланган бўлсада,

қайси қоида бўйича хулоса чиқариш субъектив характерга эга. Яна шуни таъкидлаш жоизки, баъзи қоидалар бирор альтернативани мақбул деб даъво қилса, баъзилари эса буни рад қилади, демак, қандай натижа бўлишидан қатъий назар, охириги хулоса энг мақбул ечимни танлаш, ҚҚҚШга боғлиқ бўлади.



### Такрорлаш учун саволлар

1. Вальд қоидаси моҳияти, унинг афзаллик ва камчиликлари нималардан иборат?
2. Оптимистик қоида моҳияти, унинг афзаллик ва камчиликлари нималардан иборат?
3. Сэвидж қоидасида бош беришлар матрицаси қандан ҳосил қилинади?
4. Лаплас қоидасининг қандай камчилиги бор?
5. Гурвиц қоидаси бўйича мақбул альтернатива қандай танланади?
6. Умумлашган Гурвиц қоидасида оптимистик ёндашувга мойил шахс учун мақбул альтернатива танлов қандай амалга оширилади?
7. Умумлашган Гурвиц қоидасида пессимистик ёндашувга мойил шахс учун мақбул альтернатива танлов қандай амалга оширилади?
8. Умумлашган Гурвиц қоидаси Гурвиц қоидасидан қандай фарқли жиҳатлари мавжуд?
9. Келтирилган қоидалардан қайси бири сизнинг фаолиятингизда мақбул альтернатива танловида экуллашда кўпроқ мос келади?
10. Мақбул альтернатива танловини амалга ошириш учун яна қандай қоидаларни биласиз?



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. *Barry Render, Ralph M. Stair, Michael E. Hanna. Quantitative Analysis for Management. 11th Edition, Published by Prentice Hall, 2011, 672 pp. [chapter 3.4]*

2. *Богоявленский С.Б.* Теоретические и практические аспекты принятия решений в условиях неопределенности и риска. Учебное пособие, СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2014. [Глава 2]
3. *David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, Thomas A. Williams and oth.* An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making, Revised. Publisher: South-Western. 13th edition. 2011. 896 pp. [chapter 13]



## 2.3 Таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари

Фараз қилайлик, олдинги параграфда қўрилган масаладаги ташқи ҳолатларнинг рўй бериш эҳтимоли статистик кузатишлар (сценарийларнинг келажакдаги ҳолатини таҳил қилиш) ёрдамида 1-сценарийнинг келажакда рўй бериш эҳтимоли 0.25 га, 2-сценарийнинг келажакда рўй бериш эҳтимоли 0.35 га, 3-сценарийнинг келажакда рўй бериш эҳтимоли 0.40 га тенглиги аниқланган бўлсин. Демак, таваккалчилик шароитида қуйидаги ютуқлар жадвалига эга бўламиз.

Жадвал 2.2: Ютуқлар жадвали

	Ривожланиш сценарийлари		
	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий
	Рўй бериш эҳтимолликлари		
<b>Альтернативалар</b>	0.25	0.35	0.4
А лойиҳа	45	25	50
В лойиҳа	20	60	25



CD диск: масалалар файллари > Loyiha\_tanlash(Tavakkalchilik).nt

Қуйида таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари билан танишиб ўтамиз.

### Юқори эҳтимоллиқ қоидаси

Эҳтимоли энг катта ташқи ҳолат учун юқори ютуққа эга альтернатива танланади.

### Мақбул альтернативани аниқлаш алгоритми

1. Юқори эҳтимоллиққа эга ташқи ҳолат(лар) аниқланади:

$$P_{max} = \max_j p_j$$

2.  $P_{max}$  эҳтимоллиққа эга ташқи ҳолатда энг катта ютуққа эга альтернатива **мақбул альтернатива** деб танланади.

Бу қоидага асосан, ҚҚҚШ қуйидагича йўл тутиши керак:

**Юқори эҳтимоллиққа эга ташқи ҳолат(лар) аниқланади:**

$$\max(0.25; 0.35; 0.4) = 0.4,$$

яъни, келажакда 3-сценарийнинг рўй бериши юқорироқ экан.

**3-сценарийга мос энг катта ютуққа эга альтернатива аниқланади:**

Келажакда 3-сценарий рўй берганда **А лойиҳада** 50 ютуқ бўлади.

Келажакда 3-сценарий рўй берганда **В лойиҳада** 25 ютуқ бўлади.

Демак, 3-сценарийда рўй берганда катта ютуқ берувчи **А лойиҳа** танланди.

Бу қоиданинг камчилиги сифатида қуйидагиларни келтириш мумкин:

1. **Юқори эҳтимолликка эга ташқи ҳолатга мос мақбул альтернативалар бир нечта бўлиб қолиши мумкин.**

Ютуқлар жадвали қуйидагича бўлган А ва В лойиҳаларда мақбулини танлаш масаласини кўриб ўтайлик.

	Ташқи ҳолатлар		
	1-ташқи ҳолат	2-ташқи ҳолат	3-ташқи ҳолат
	Рўй бериш эҳтимолликлари		
Альтернативалар	0.2	0.4	0.4
А лойиҳа	45	25	50
В лойиҳа	20	60	25

2- ва 3-ташқи ҳолатлар келажакда рўй бериш эҳтимоли юқори ва 0.4 га тенг бўлгани учун бу ҳолатда қоидага асосида иккала – А ва В лойиҳалар мақбул бўлади.

2. **Эҳтимоллик бўйича юқори ташқи ҳолатдан кам фарқ қилувчи ташқи ҳолатга мос альтернативалар юқори ютуққа эга бўлиб қолиши мумкин.**

Масалан, ютуқлар жадвали қуйидагича бўлган масалани кўрайлик.

	Ташқи ҳолатлар		
	1-ташқи ҳолат	2-ташқи ҳолат	3-ташқи ҳолат
	Рўй бериш эҳтимолликлари		
Альтернативалар	0.15	0.45	0.4
А лойиҳа	45	30	90
В лойиҳа	20	45	50

Бу масалада юқори эҳтимоллик қоидасига асосан келажакда 2-ташқи ҳолатнинг рўй бериш эҳтимоли (0.45) юқорилиги сабабли юқори ютуққа эга В лойиҳа танланади. Лекин 3-ташқи ҳолатнинг рўй бериш эҳтимоли (0.4) 2-ташқи ҳолатнинг рўй бериш эҳтимолидан кам фарқ қилса ҳам бу ҳолатга мос альтернативаларнинг ютуқлари юқори. Бундай ҳолатда ҚҚҚШ А лойиҳани танлаб В лойиҳадан икки баробар кўп ютуққа эга бўлиши мумкин.

**Лаплас қоидаси**

Ўртача ютуғи (эҳтимолликлар инобатга олиниб аниқланган) катта альтернатива танланади.

## Мақбул альтернативани аниқлаш алгоритми

1. Ҳар бир альтернатива учун ўртача ютуқ (математик кутилма) ҳисобланади:

$$L_i = \sum_{j=1}^m p_j \cdot x_{ij} = p_1 \cdot x_{i1} + p_2 \cdot x_{i2} + \dots + p_m \cdot x_{im}$$

2. Ўртача ютуқлар ( $L_i$ ) орасидан энг катта ютуққа эга альтернатива **мақбул альтернатива** деб танланади.

2.2-жадвалдаги масалани таҳлил қиламиз. Бу қоидага асосан ҚҚҚШ қуйидагича йўл тутиши керак:

**Иккала альтернатива учун ўртача ютуқ ҳисобланади:**

**А лойиҳа учун:**  $L_1 = 0.25 \cdot 45 + 0.35 \cdot 25 + 0.4 \cdot 50 = 40$

**В лойиҳа учун:**  $L_2 = 0.25 \cdot 20 + 0.35 \cdot 60 + 0.4 \cdot 25 = 36$

**Бу қийматлар орасидан энг катта бўлган альтернатива танланади:**

$$L_1 = 40 > L_2 = 36 \Rightarrow \text{А лойиҳа мақбул ечим}$$

Лаплас қоидасида ютуқларнинг ўртача атрофида сочилиш даражаси инобатга олинмаслиги баъзан мақбул альтернативани бу қоида бўйича танлашда иккиланишларга олиб келади. Масалан, ютуқлари берилган А ва В лойиҳаларнинг ўртача ютуқлари

	Ривожланиш сценарийлари		
	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий
	Рўй бериш эҳтимолликлари		
Альтернативалар	0.25	0.35	0.4
А лойиҳа	0	200	400
В лойиҳа	150	200	250

**А лойиҳа учун:**  $L_1 = 0.25 \cdot 0 + 0.50 \cdot 200 + 0.25 \cdot 400 = 200$

**В лойиҳа учун:**  $L_2 = 0.25 \cdot 150 + 0.35 \cdot 200 + 0.4 \cdot 250 = 200$

эканлигидан бу қоида бўйича иккала альтернатива ҳам мақбул бўлади. Лекин А лойиҳанинг ютуқлари ўртача ютуқ – 200 атрофида тарқоқлиги В лойиҳага нисбатан катта бўлганлигидан, ҚҚҚШ кўпинча В лойиҳани танлашга мойил бўлади.

**Аниқ маълумот нархи таҳлили**

Лаплас қоидаси асосида аниқ маълумот нархи таҳлини ҳам ўтказиш мумкин. Яъни, агар ташқи ҳолатлардан қайси бири келажакда аниқ рўй беришини экспертчи ёрдамида аниқлаш мумкин бўлса, экспертчининг аниқ маълумоти учун кўпи билан ўртача қанча пул бериш кераклигини аниқлаш мумкин бўлади. 2-жадвалдаги масала учун аниқ маълумот таҳлилини ўтказайлик.

Бунинг учун ютуқлар жадвалида ташқи ҳолатлар келажакда рўй берганда максимал олинадиган ютуқлар ёзиб чиқилади. Яъни, агар келажакда 1-сценарий рўй берса, А лойиҳа танланиб 45 бирлик ютуққа эга бўлишимиз, 2-сценарий рўй берса, В лойиҳани танлаб 60 бирлик ютуққа эга бўлишимиз, ниҳоят агар 3-сценарий рўй берса А лойиҳа танланиб 50 бирлик ютуққа эга бўлишимиз мумкин.

Жадвал кўринишида қуйидагини ҳосил қиламиз:

	Ривожланиш сценарийлари		
	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий
	Рўй бериш эҳтимолликлари		
<b>Альтернативалар</b>	0.25	0.35	0.4
А лойиҳа	0	200	400
В лойиҳа	150	200	250
<b>Ташқи ҳолат аниқ бўлганда максимал ютуқ</b>	<b>45</b>	<b>60</b>	<b>50</b>

Демак, ташқи ҳолат аниқ бўлганда кутилаётган ўртача ютуқ

$$45 \cdot 0.25 + 60 \cdot 0.35 + 50 \cdot 0.4 = 52.25$$

пул бирлигини ташкил қилар экан.

Аниқ маълумотнинг нархи қиймати сифатида экспертчи жалб қилинда кутилаётган ўртача ютуқ (52.25) ва экспертчи жалб қилинмаганда кутилаётган ўртача ютуқ (Лаплас қоидаси бўйича 40 га тенг) орасидаги фарқ орқали аниқланади.

У ҳолда

$$\text{Аниқ маълумот нархи} = 52.25 - 40 = 12.25$$

бўлади, яъни экспертчининг аниқ маълумоти учун қўпи билан 12.25 шартли пул бирлигигача пул бериш керак экан.

#### Тарқоқлик қоидаси

Ютуқлари ўртача ютуқ атрофида сочилиш даражаси кам бўлган альтернатива танланади.

Бу қоида бошқа қоидалардан фарқли равишда, альтернативаларнинг ўртача ютуқ атрофидаги тарқоқлик даражасини характерловчи

- Дисперсия
- Стандарт четлашиш
- Вариация коэффиценти

каби кўрсаткичлар бўйича баҳоланади, энг кичик қийматга эга альтернатива мақбул деб танланади.

### Мақбул альтернативани аниқлаш алгоритми (дисперсия)

1. Ҳар бир альтернатива учун ўртача ютуқ (математик қутилма) ҳисобланади:

$$\bar{X}_i = \sum_{j=1}^m p_j \cdot x_{ij} = p_1 \cdot x_{i1} + p_2 \cdot x_{i2} + \dots + p_m \cdot x_{im}$$

2. Ўртача ютуқдан фойдаланиб ҳар бир альтернатива учун қуйидаги баҳо-лар (Дисперсия) ҳисобланади:

$$\begin{aligned} D_i &= \sum_{j=1}^m p_j \cdot (x_{ij} - \bar{X}_i)^2 = \\ &= p_1 (x_{i1} - \bar{X}_i)^2 + \dots + p_m (x_{im} - \bar{X}_i)^2 \end{aligned}$$

3. Бу баҳолар ( $D_i$ ) орасидан энг кичик қийматга эга альтернатива **мақбул альтернатива** деб танланади.

### Мақбул альтернативани аниқлаш алгоритми (стандарт четлашиш)

1. Ҳар бир альтернатива учун юқоридаги каби дисперсия ( $D_i$ ) ҳисобланади.
2. Дисперсиядан фойдаланиб ҳар бир альтернатива учун қуйидаги стандарт четлашиш ҳисобланади:

$$\sigma_i = \sqrt{D_i}$$

3. Бу баҳолар ( $\sigma_i$ ) орасидан энг кичик қийматга эга альтернатива **мақбул альтернатива** деб танланади.

### Мақбул альтернативани аниқлаш алгоритми (Вариация коэффициенти)

1. Ҳар бир альтернатива учун юқоридаги каби ўртача ютуқ ( $\bar{X}_i$ ) ҳисобланади.
2. Ҳар бир альтернатива учун юқоридаги каби четлашиш ( $\sigma_i$ ) ҳисобланади.
3. Ҳар бир альтернатива учун қуйидаги вариация коэффициенти ҳисобланади:

$$V_i = \frac{\sigma_i}{\bar{X}_i}, \quad \bar{X}_i \neq 0$$

4. Бу баҳолар ( $V_i$ ) орасидан энг кичик қийматга эга альтернатива **мақбул альтернатива** деб танланади.

2.2-жадвалдаги масала учун ҚҚҚШ мақбул альтернативани танлашда стандарт четлашишдан фойдаланаётган бўлсин. У ҳолда қуйидагича йўл тутиш керак:

*Иккала альтернатива учун ўртача ютуқ ҳисобланади:*

**А лойиҳа учун:**  $\bar{X}_1 = 0.25 \cdot 45 + 0.35 \cdot 25 + 0.4 \cdot 50 = 40$

**В лойиҳа учун:**  $\bar{X}_2 = 0.25 \cdot 20 + 0.35 \cdot 60 + 0.4 \cdot 25 = 36$

*Иккала альтернатива учун юқорида келтирилган формула орқали дисперсия ( $D_i$ ) ҳисобланади:*

**А лойиҳа учун:**

$$D_1 = \sum_{j=1}^3 p_j \cdot (x_{1j} - \bar{X}_1)^2 =$$

$$= 0.25 \cdot (45 - 40)^2 + 0.35 \cdot (25 - 40)^2 + 0.4 \cdot (50 - 40)^2 = 125$$

**В лойиҳа учун:**

$$D_2 = \sum_{j=1}^3 p_j \cdot (x_{2j} - \bar{X}_2)^2 =$$

$$= 0.25 \cdot (20 - 36)^2 + 0.35 \cdot (60 - 36)^2 + 0.4 \cdot (25 - 36)^2 = 314$$

*Иккала альтернатива учун стандарт четлашиш ҳисобланади:*

**А лойиҳа учун:**

$$\sigma_1 = \sqrt{125} \approx 11.18$$

**В лойиҳа учун:**

$$\sigma_2 = \sqrt{314} \approx 17.72$$

*Бу баҳолар орасидан энг кичик қийматга эга альтернатива танланади:*

$$\sigma_1 = 11.18 < \sigma_2 = 17.72 \Rightarrow \text{А лойиҳа мақбул ечим}$$

Бу қоидада альтернативалар ўртача ютуқ қийматининг юқорилиги инobatга олинмай қилинишини мазкур қоиданинг камчилиги сифатида айтиш мумкин.

ҚҚҚШ мақбул альтернативани танлашда “тарқоқлик-Лаплас қоидаси жуфтлигида ҳулоса қилинса, мақсадга мувофиқ бўлади.

### Сэвидж қоидаси

Кутилаётган бой бериши кичик бўлган альтернатива танланади.

Бу қоида ноаниқлик шароитида Сэвидж қоидасидан ташқи ҳолатларнинг эҳтимолликларини инobatга олганлиги билан фарқ қилади.

### Мақбул альтернативани аниқлаш алгоритми

1. Барча ташқи ҳолатлар учун алтернативалар орасидан энг юқори ютуқлар аниқланади:

$$y_j = \max_i (x_{ij})$$

2. Ютуқлар жадвалидан фойдаланиб альтернативалар учун бой беришлар матрицаси тузилади:

$$r_{ij} = y_j - x_{ij}, \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nm} \end{pmatrix}$$

3. Ҳар бир альтернатива учун кутилаётган бой бериш қийматлари аниқланади:

$$S_i = \sum_{j=1}^m p_j \cdot r_{ij} = p_1 \cdot r_{i1} + p_2 \cdot r_{i2} + \dots + p_m \cdot r_{im}$$

4. Кутилаётган бой бериши ( $S_i$ ) кичик бўлган альтернатива **мақбул альтернатива** деб танланади.

2.2-жадвалдаги маълумотлар бўйича Сэвидж коидасига асосан ҚҚҚШ қуйидагича йўл тутиши керак:

**Барча ташқи ҳолатлар учун алтернативалар орасидан энг юқори ютуқлар аниқланади:**

**1-сценарийда:**  $y_1 = \max(45, 20) = 45$ , яъни А лойиҳа катта ютуқ беради;

**2-сценарийда:**  $y_2 = \max(25, 60) = 60$ , яъни В лойиҳа катта ютуқ беради;

**3-сценарийда:**  $y_3 = \max(50, 25) = 50$ , яъни А лойиҳа катта ютуқ беради.

**Иккала альтернатива учун бой беришлар қиймати ҳисобланади:**

**Фараз қилайлик, келажакда 1-сценарий рўй берсин.**

Агар А лойиҳа танланса, В лойиҳага нисбатан бой бериш бўлмайди. Агар В лойиҳа танланса, А лойиҳага нисбатан  $45 - 25 = 20$  пул бирлиги бой берилади.

$$\begin{aligned} r_{11} &= y_1 - x_{11} = 45 - 45 = 0 \\ r_{21} &= y_1 - x_{21} = 45 - 25 = 25 \end{aligned}$$

**Фараз қилайлик, келажакда 2-сценарий рўй берсин.**

Агар А лойиҳа танланса, В лойиҳага нисбатан  $60 - 25 = 35$  пул бирлиги бой берилади. Агар В лойиҳа танланса, А лойиҳага нисбатан бой бериш бўлмайди.

$$\begin{aligned} r_{12} &= y_2 - x_{12} = 60 - 25 = 35 \\ r_{22} &= y_2 - x_{22} = 60 - 60 = 0 \end{aligned}$$

**Фараз қилайлик, келажакда 3-сценарий рўй берсин.**

Агар А лойиҳа танланса, В лойиҳага нисбатан бой бериш бўлмайди. Агар В лойиҳа танланса, А лойиҳага нисбатан  $50 - 25 = 25$  пул бирлиги бой берилади.

$$r_{13} = y_3 - x_{13} = 50 - 50 = 0$$

$$r_{23} = y_3 - x_{23} = 50 - 25 = 25$$

Демак, бой беришлар матрицаси қуйидаги кўринишга эга бўлади:

Альтернативалар	Ривожланиш сценарийлари		
	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий
А лойиҳа	0	35	0
В лойиҳа	25	0	25

*Иккала альтернатива учун қутилаётган бой бериш қийматлари ҳисобланади:*

**А лойиҳа учун:**  $S_1 = 0.25 \cdot 0 + 0.35 \cdot 35 + 0.4 \cdot 0 = 12.25$

**В лойиҳа учун:**  $S_2 = 0.25 \cdot 25 + 0.35 \cdot 0 + 0.4 \cdot 25 = 16.25$

*Қутилаётган бой бериш кичик бўлган альтернатива танланади:*

$$S_1 = 12.25 < S_2 = 16.25 \Rightarrow \text{А лойиҳа танланади.}$$

**Ходжа-Леман қондаси**

Вальд ва Лаплас қондалари комбинацияси асосида аниқланган баҳога асосланган ҳолда альтернатива танланади.

**Мақбул альтернативани аниқлаш алгоритми**

1. Ҳар бир альтернатива учун минимал ютуқ ҳисобланади:

$$W_i = \min_j (x_{ij})$$

2. Ҳар бир альтернатива учун ўртача ютуқ ҳисобланади:

$$\bar{X}_i = \sum_{j=1}^m p_j \cdot x_{ij} = p_1 \cdot x_{i1} + p_2 \cdot x_{i2} + \dots + p_m \cdot x_{im}$$

3. Ташқи ҳолатларнинг рўй бериш эҳтимолликларига ишончлиликни аниқлаш учун  $\nu$ ,  $0 \leq \nu \leq 1$  коэффициент танланади. Бу коэффициент қийматини танлаш субъектив бўлиб, аниқ бир қоида асосида танланмайди.

- Агар  $\nu = 1$  бўлса, ҚҚҚШнинг ташқи ҳолатларнинг рўй бериш эҳтимолликларига 100 фоиз ишончи бўлиб, мақбул альтернативани танлаш Лаплас қондаси билан бир хил бўлади.



- Агар  $\nu = 0$  бўлса, ҚҚҚШнинг ташқи ҳолатларнинг рўй бериш эҳтимолликларига ишонч йўқлигини англатиб, мақбул альтернативани танлаш ноаниқликдаги Вальд қондаси билан бир хил бўлади.

4. Юқоридаги аниқланган қийматлар ва коэффициентдан фойдаланиб, ҳар бир альтернатива учун Ходжа-Леман баҳолари ҳисобланади:

$$HL_i = \nu \cdot \bar{X}_i + (1 - \nu) \cdot W_i$$

5. Бу баҳолар ( $HL_i$ ) орасидан энг катта қийматга эга альтернатива **мақбул альтернатива** деб танланади.

2.2-жадвалдаги маълумотлар бўйича Ходжа-Леман қондасига асосан ҚҚҚШ куйидагича йўл тутиши керак:

**Иккала альтернатива учун энг кичик ютуқ аниқланади:**

**А лойиҳа учун:**  $W_1 = \min(45, 25, 50) = 25$

**В лойиҳа учун:**  $W_2 = \min(20, 60, 25) = 20$

**Иккала альтернатива учун ўртача ютуқ ҳисобланади:**

**А лойиҳа учун:**  $\bar{X}_1 = 0.25 \cdot 45 + 0.35 \cdot 25 + 0.4 \cdot 50 = 40$

**В лойиҳа учун:**  $\bar{X}_2 = 0.25 \cdot 20 + 0.35 \cdot 60 + 0.4 \cdot 25 = 36$

**Ташқи ҳолатларнинг рўй бериш эҳтимолликларига ишончлилиқ коэффициентини танланади.**

Ишончлилиқ коэффициентини  $\nu = 0.7$  га тенг деб оламиз.

**Иккала альтернатива учун Ходжа-Леман баҳолари ҳисобланади:**

**А лойиҳа учун:**  $HL_1 = 0.7 \cdot 40 + (1 - 0.7) \cdot 25 = 35.5$

**В лойиҳа учун:**  $HL_2 = 0.7 \cdot 36 + (1 - 0.7) \cdot 20 = 31.2$

**Бу баҳолар орасидан энг катта қийматга эга альтернатива танланади.**

$$HL_1 = 35.5 > HL_2 = 31.2 \Rightarrow \text{А лойиҳа танланади.}$$

Барча қоидаларда **А лойиҳа** мақбул альтернатива эканлиги тасдиқланди.

Ноаниқлик шароитида айтилганидек, таваккал шароитда ҳам барча қоидалар бўйича таҳлил қилиш мақсадга мувофиқ бўлиб, охириги ечимни танлаш ҚҚҚШга боғлиқ бўлади.



### Такрорлаш учун саволлар

1. Таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш керак бўлганда ташқи ҳолатларнинг рўй бериш эҳтимолини қандай баҳолайсиз?

2. Юқори эҳтимоллик қоидаси моҳияти, унинг афзаллик ва камчиликлари нималардан иборат?
3. Таваккалчилик шароитидаги Лаплас қоидаси билан ноаниқлик шароитидаги Лаплас қоидаси орасида қандай фарқ мавжуд?
4. Аниқ маълумот нархи қандай аниқланади?
5. Сэвидж қоидаси бўйича танлов қандай амалга оширилади?
6. Сизнингча, Ходжа-Леман қоидасидаги ишонч коэффициенти қандай аниқлаган маъқул?
7. Келтирилган қоидалардан қайси бири сизнинг фаолиятингизда мақбул альтернатива танловига қўпроқ мос келади?



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. *Barry Render, Ralph M. Stair, Michael E. Hanna. Quantitative Analysis for Management. 11th Edition, Published by Prentice Hall, 2011, 672 pp. [chapter 3.5]*
2. *Богоявленский С.Б. Теоретические и практические аспекты принятия решений в условиях неопределенности и риска. Учебное пособие, СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2014. [Глава 3]*
3. *David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, ?Thomas A. Williams and oth. An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making, Revised. Publisher: South-Western. 13th edition. 2011. 896 pp. [chapter 13]*

## 2.4 Қарор қабул қилишда қарорлар дарахти

Ноаниқлик ва таваккалчилик шароитида бир нечта кетма-кет қарорлар қабул қилиш керак бўлганда, яъни бирор қарор ўзидан олдин бошқа қарорга боғлиқ бўлганда ва ташқи ҳолатлар эҳтимолига қараб қарорлар ўзгаришини инobatга олиш керак бўлганда муаммоли масала “**қарорлар дарахти**” деб аталувчи схема кўринишида ифодалаб олинади. Масалаларнинг қарорлар дарахти “қарор” тугуни, “ҳодиса” тугуни ва улардан чиқувчи шохлардан ташкил топади. Дарахтнинг “қарор” тугуни шартли равишда *тўғри тўртбурчак* шакли билан, “ҳодиса” тугуни эса *ромб* шакли билан тасвирланади.

Қарорлар дарахтининг

- “қарор” тугунидан мумкин бўлган альтернативалар шох кўринишида чиқарилади, агар мавжуд бўлса альтернативани танлашдан эришиладиган ютуқлар (фойда) ёзилади;
- “ҳодиса” тугунидан рўй бериши мумкин бўлган ташқи ҳолатлар шох кўринишида чиқарилади ҳамда уларнинг рўй бериш эҳтимолликлар ва улардан кутилаётган ютуқлари киритилади.

Муаммоли масалаларнинг қарорлар дарахтини қуриш кўрилатган масалаларга боғлиқ бўлганлиги сабабли, қарорлар дарахтини қуриш ва у орқали муқобил ечимни аниқлашга оид масаласини кўриб ўтайлик.

### Масаланинг қўйилиши

Компания раҳбарияти янги маҳсулот ишлаб чиқариш учун йирик ишлаб чиқариш корхонасини йўлга қўйиш керакми ёки кичик ишлаб чиқариш корхонасини йўлга қўйиш керакми ёхуд маҳсулотга патентни бошқа фирмага сотиб юбориш керакми, деган муаммони ўрганмоқда. Компаниянинг олиши мумкин бўлган ютуғи бозорнинг қулай ёки ноқулай шароитда бўлишига боғлиқ экан. Компаниянинг келажакда бозор шароити қулай ва ноқулайликларга қараб ҳар бир альтернатива (стратегия)дан келажакда кутилаётган ютуқлар жадвалини тузиб чиқди.

### Компания ютуқлар жадвали:

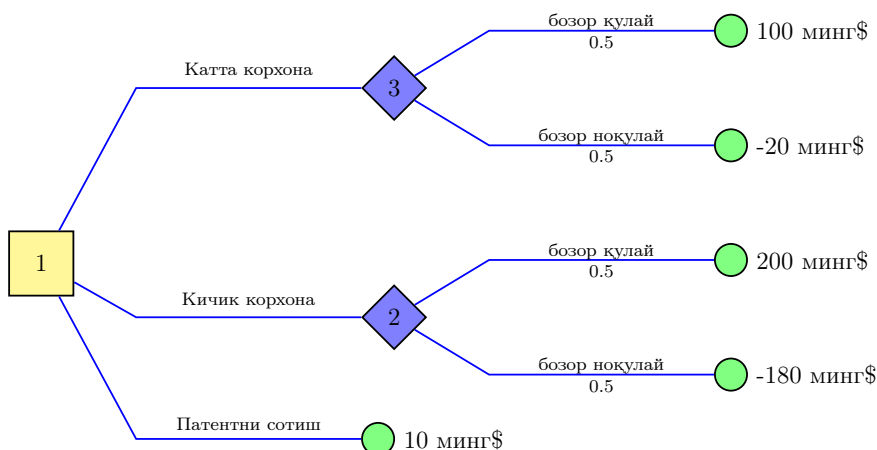
Компаниянинг мумкин бўлган йўллари (стратегиялари)	Бозор шароити	
	қулай	ноқулай
Йирик корхона	200 минг\$	−180 минг\$
Кичик корхона	100 минг\$	−20 минг\$
Патентни сотиш	10 минг\$	10 минг\$



CD диск: масалалар файллари > Корхона\_ochish.DTree

### Компания ютуқни ошириши учун қайси стратегияни танлаган маъқул?

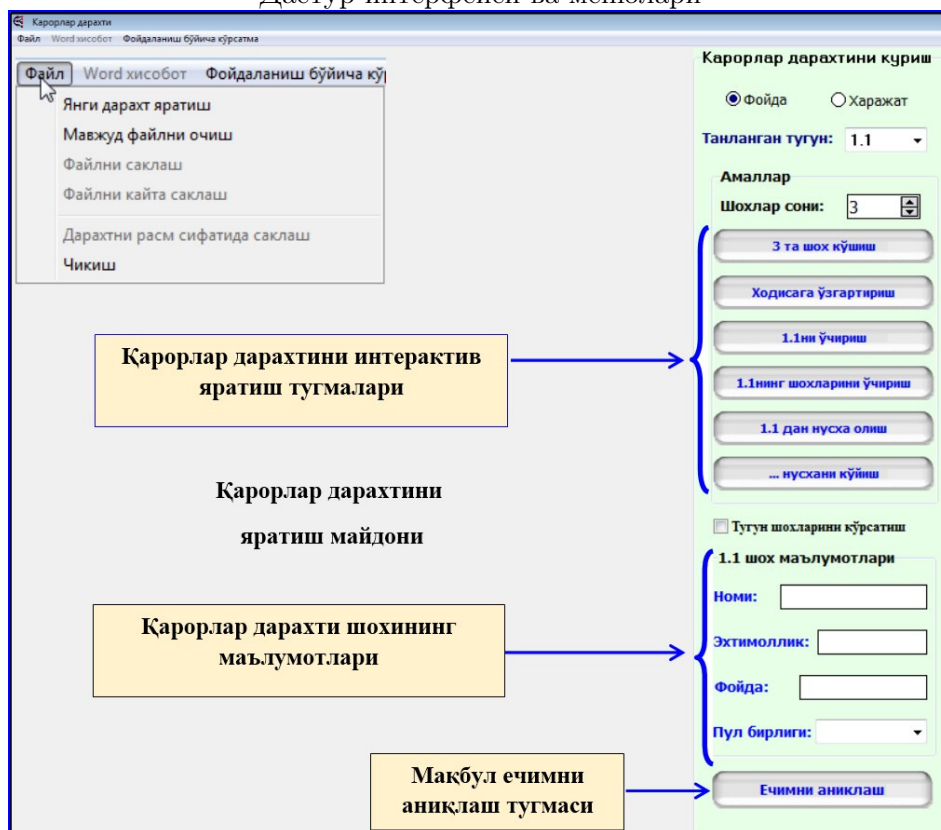
Масаланинг қарорлар дарахти қуйидагича бўлади:



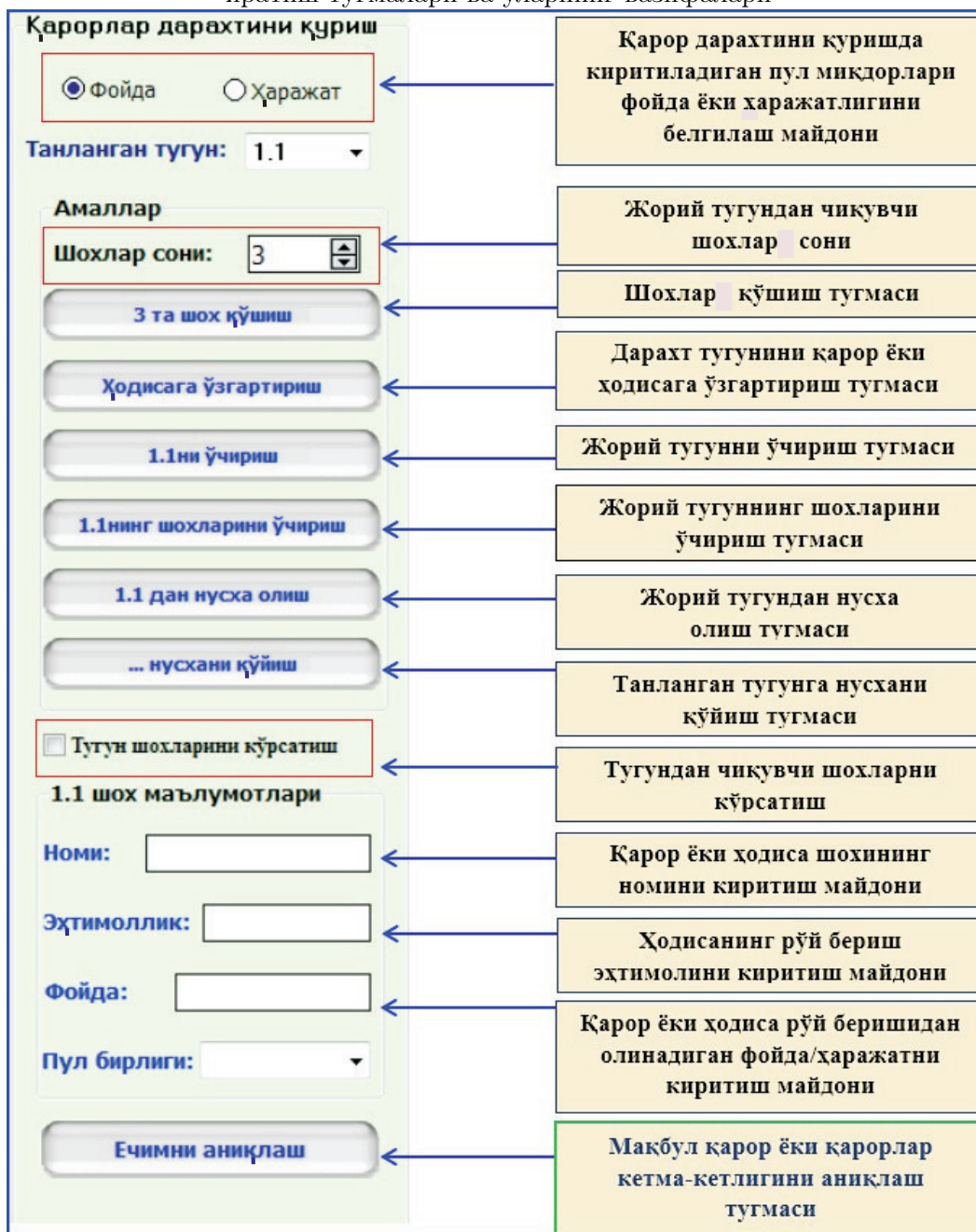
### Қарорлар дарахтини қуриш процедураси

Қарорлар дарахтини қуриш учун қарорлар дарахтини қуришга кўмаклашувчи дастурий таъминотларга мурожаат қиламиз. Шундан дастурий таъминотлардан бири муаллифлар томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, дастурнинг фойдаланувчи интерфейси ва менюлари қуйидагидан иборат.

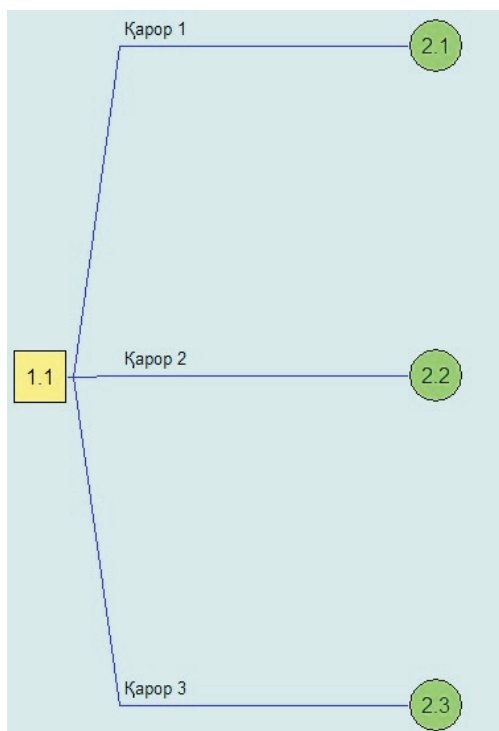
### Дастур интерфейси ва менюлари



Фойдаланувчи интерфейсининг ўнг панелида жойлашган қарорлар дарахтини яратиш тугмалари ва уларнинг вазифалари



Дастурнинг “Файл” менюсидан “Янги дарахт яратиш”ни танлаймиз. Натижада битта қарор тугундан иборат чизма пайдо бўлади. Бу тугунни белгилаб, дастур ўнг панелида жойлашган “шохлар сони” қийматига 3 сонини киратимиз, сўнг “3 та шох қўшиш” тугмасини босамиз. Натижада қуйидагига эга бўламиз:



Ҳосил бўлган қарорлар дарахтининг ҳар бир тугунини (2.1, 2.2, 2.3) танлаб номлаб чиқамиз.

**Амаллар**

Шохлар сони: 3

3 та шох қўшиш

Ҳодисага ўзгартириш

2.3ни ўчириш

2.3нинг шохларини ўчириш

2.3 дан нуска олиш

... нусхани қўйиш

Тугун шохларини кўрсатиш

**2.3 шох маълумотлари**

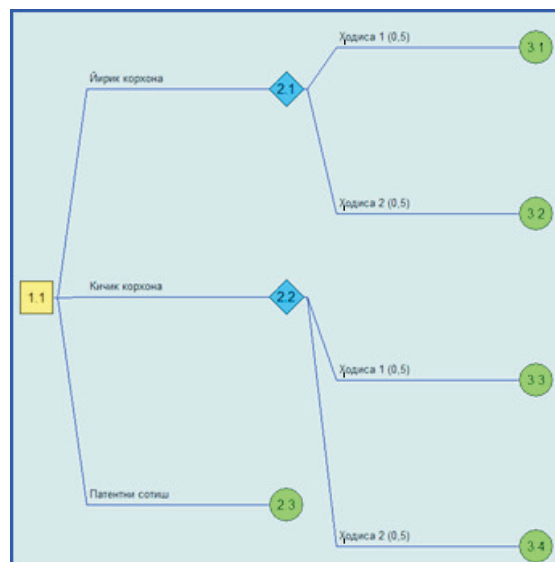
Номи: Патентни сотиш

Эҳтимоллик: 0

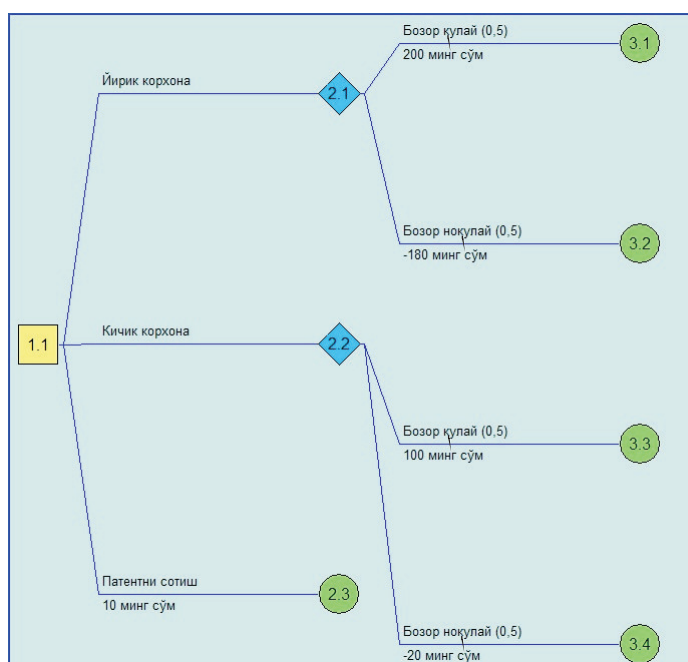
Фойда: 0

Пул бирлиги: ▾

2.1 ва 2.2 тугунларни белгилаб, дастурнинг ўнг панелдаги “Ҳодисани ўзгартириш” тугмасини босамиз. Ҳодиса тугунига ўзгарган иккала тугунларга 2 тадан шох қўшамиз.



Ҳар бир ҳодисани керакли номларга ўзгартириш ва ютуқлар жадвалидаги сонларни “Фойда” майдонига киритиб чиқамиз, натижада масалага мос қуйидаги қарорлар дарахтига эга бўламиз.



### Қарорлар дарахтини қуриш процедурасига изоҳ.

Компания раҳбариятининг мумкин бўлган йўллари 3 та бўлганлиги сабабли қарорлар дарахтининг “қарор” тугунидан (1.1 тугун) 3 та шох чиқарилган.

“Йирик корхона” стратегиясидан келажакда келадиган ютуқлари бозор шароитига боғлиқ бўлганлиги сабабли бу шохнинг охири (2.1 тугун) “ҳодиса” тугунига ўзгартирилган ва тугундан 2 та ҳодиса шохлари чиқарилган. Компаниянинг ютуқлар жадвалида келтирилган ютуқлар бозор шароитларига мос ёзиб чиқилган (200 минг \$, –180 минг \$).

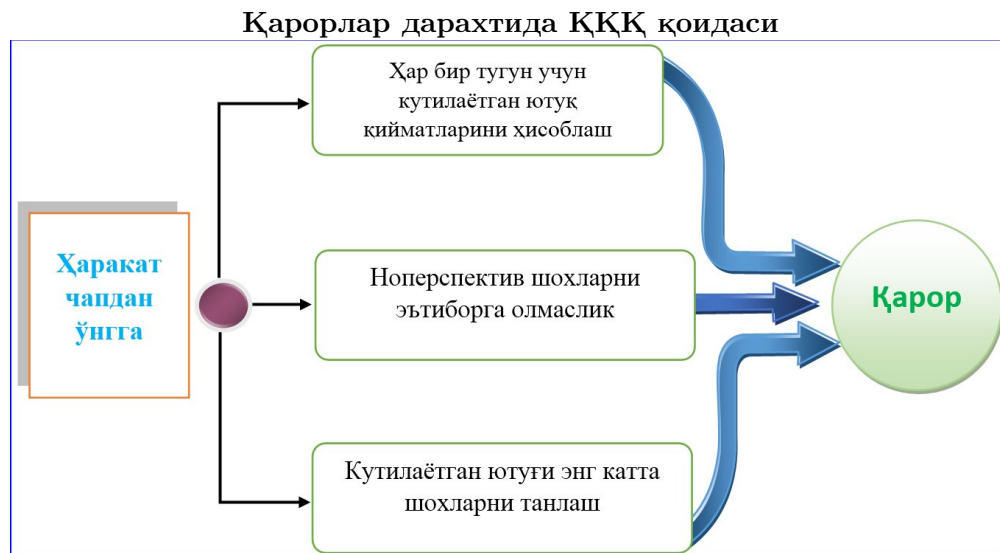
Бозор шароитларидан қайси бири келажакда рўй бериши ноаниқ бўлгани учун (ноаниқлик шароити) улар тенг имкониятли (эҳтимолли) деб олинган, яъни

- бозор қулай шароитда бўлиши эҳтимоли 0.5 га тенг;
- бозор ноқулай шароитда бўлиши эҳтимоли 0.5 га тенг.

Кейинги “Кичик корхона” стратегиясидан ҳам келадиган ютуқлар бозор шароитига боғлиқ бўлганлиги сабабли бу шохнинг охири (2.2 тугун) ҳам “ҳодиса” тугунига ўзгартирилган ва тугундан 2 та ҳодиса шохлари чиқарилган. Компаниянинг ютуқлар жадвалида келтирилган ютуқлар бозор шароитларига мос ёзиб чиқилган (100 минг \$, –20 минг \$).

Сўнги “Патентни сотиш” стратегияси бозор шароитларига боғлиқ бўлмаганлиги сабабли бу шох охиридан “ҳодиса” тугунлари чиқарилмаган. Бу стратегияни амалга оширишдан келадиган 10 минг\$ ютуқ шу шохнинг ўзига ёзилган.

Қарорлар дарахти қуриб бўлингандан сўнг келтирилган **қарорлар дарахтида ҚҚҚ қоида**си схемаси ёрдамида мақбул альтернативани аниқлаймиз.



### Ҳар бир тугун учун кутилаётган ютуқни ҳисоблаш

Демак, бу схема бўйича қарорлар дарахтининг ҳар бир тугун учун кутилаётган ютуқ қийматини ҳисоблаймиз:



2.1 тугун (йирик корхона стратегияси танланганда) учун кутилаётган ютуқ:

$$0.5 \cdot 200 \text{ минг\$} + 0.5 \cdot (-180 \text{ минг\$}) = 10 \text{ минг\$},$$

яъни, 0.5 эҳтимоллик билан 200 минг \$ ютуқ ва 0.5 эҳтимоллик билан 180 минг \$ зиёнлар йиғиндиси ҳисобланган.

2.2 тугун (кичик корхона стратегияси танланганда) учун кутилаётган ютуқ:

$$0.5 \cdot 100 \text{ минг\$} + 0.5 \cdot (-20 \text{ минг\$}) = 40 \text{ минг\$}$$

Патентни сотиш стратегияси танланганда кутилаётган ютуқ:

$$10 \text{ минг\$}$$

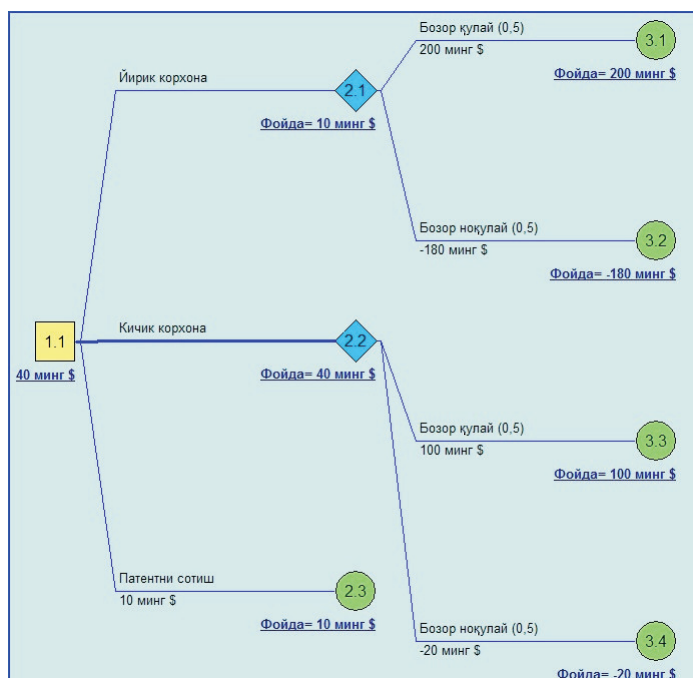
### Ноперспектив шохларни эътиборга олмаслик

Юқорида ҳар бир тугун учун ҳисобланган ютуқлардан кўриш мумкинки, қарорлар дарахтининг *йирик корхона қуриш* ва *патентни сотиш* стратегиялари ютуқлари *кичик корхона қуриш* стратегияси ютуғидан кичик бўлганлиги сабабли бу шохларни ноперспектив, яъни таҳлилдан чиқариб юборсак бўлади.

### Кутилаётган ютуғи катта шохни танлаш

Бизнинг масалада фақат битта кўпроқ ютуқ кутилаётган (40 минг \$) стратегия — *кичик корхона қуриш* стратегиясини танлаш лозим.

Дастур ёрдамида мақбул ечимни аниқлаш учун дастурнинг ўнг панелининг қуйи қисмида жойлашган "Ечимни аниқлаш" тугмасини босамиз.



Дастур натижасида ҳам ўртача 40 минг \$ ютуқ келтирувчи **кичик корхона** очиш стратегияси қалин кўк чизик билан аниқлаб берилганлигини кўриш мумкин.

Масалани ноаниқлик шароитида ҚҚҚдан таваккалчилик шароитига ўтказамиз. Бунинг учун қуйидаги мураккаблаштирилган масалани кўриб ўтамиз.

### Мураккаблаштирилган масала

Қурилиш ҳақида ҚҚҚдан аввал компания келажакда бозор шароити билиш ниятида махсус иқтисодий аналитик таҳлил билан шуғулланувчи фирмага мурожаат қилибди. Фирма ҳозирда бозор шароитини таҳлил этиб, келажакдаги аҳволини баҳолаб бериши керак экан. Бу хизмати эвазига 10 минг \$ пул сўрабди. Компания аналитик таҳлил ўтказиши керакми? Агар таҳлил ўтказилса, қайси стратегияни танлаган мақул?



CD диск: масалалар файллари > **Korxona\_ochishMurakkab.DTree**

Компания раҳбарияти фирмага мурожаат қилишидан олдин ўз тажрибаси ва статистик маълумотларига асосланган ҳолда қуйидагиларни аниқлади:

- Агар фирма ҳозирда бозор шароити қулайлигини аниқлаб, келажакда ҳам бозор қулай бўлишини башорат қилса, бу башорат 70% ўзини оқлар (келажакда ҳам бозор қулай бўлган) ва 30% ўзини оқламас (келажакда бозор ноқулай бўлиб қолган) экан.
- Агар фирма ҳозирда бозор шароити ноқулайлигини аниқлаб, келажакда ҳам бозор ноқулай бўлишини башорат қилса, бу башорат 80% ўзини оқлар (келажакда ҳам бозор ноқулай бўлган) ва 20% ўзини оқламас (келажакда бозор қулай шароитда бўлиб қолган) экан.

Компания учун бозор қулай шароитда бўлиши башоратини **ижобий башорат**, бозор ноқулай шароитда бўлиши башоратини **салбий башорат** деб олайлик. У ҳолда юқоридаги статистик маълумотларни қуйидаги жадвал кўринишида ифодалаш мумкин:

Аналитик таҳлил натижаси	Бозор шароити	
	Бозор қулай	Бозор ноқулай
Ижобий башорат	0.7	0.2
Салбий башорат	0.3	0.8

$P(A)$  орқали  $A$  ҳодисанинг рўй бериш эҳтимолини,  $P(A|B)$  орқали эса  $B$  ҳодиса рўй берганда  $A$  ҳодисанинг рўй бериш эҳтимолини белгилайлик.

Бозор шароити жорий ҳолатда ноаниқ бўлганлиги (приор эҳтимолликлар) сабабли: **бозорнинг қулай бўлиш эҳтимоли:**  $P(\text{бозор қулай}) = 0.5$

**бозорнинг ноқулай бўлиш эҳтимоли:**  $P(\text{бозор ноқулай}) = 0.5$

Юқоридаги жадвалдаги статистик маълумотлар асосида аниқланган эҳтимолликларни қуйидагича шартли эҳтимолликлар кўринишида ёзиш мумкин:

$$P(\text{Ижобий башорат}|\text{Бозор қулай}) = 0.7,$$

яъни, ҳозирда бозор қулай шароит бўлганда келажакда ижобий башорат бўлиш эҳтимоли 0.7 га тенг.

$$P(\text{Салбий башорат}|\text{Бозор қулай}) = 0.3,$$

яъни, ҳозирда бозор қулай шароит бўлганда келажакда салбий башорат бўлиш эҳтимоли 0.3 га тенг.

$$P(\text{Ижобий башорат}|\text{Бозор ноқулай}) = 0.2,$$

яъни, ҳозирда бозор ноқулай шароит бўлганда келажакда ижобий башорат бўлиш эҳтимоли 0.2 га тенг.

$$P(\text{Салбий башорат}|\text{Бозор ноқулай}) = 0.8,$$

яъни, ҳозирда бозор ноқулай шароит бўлганда келажакда салбий башорат бўлиш эҳтимоли 0.8 га тенг.

Юқоридаги статистик маълумотларга асосланган ҳолда қуйидаги (постериор эҳтимолликлар) эҳтимолликларни аниқлаймиз:  $P(\text{Ижобий башорат}) = ?$

$$P(\text{Салбий башорат}) = ?$$

$$P(\text{Бозор қулай}|\text{Ижобий башорат}) = ?$$

$$P(\text{Бозор ноқулай}|\text{Ижобий башорат}) = ?$$

$$P(\text{Бозор қулай}|\text{Салбий башорат}) = ?$$

$$P(\text{Бозор ноқулай}|\text{Салбий башорат}) = ?$$

Бунинг учун эҳтимоллар назариясидаги тўла эҳтимоллик

$$P(B) = P(A) \cdot P(B|A) + P(\bar{A}) \cdot P(B|\bar{A})$$

ва Байес формулаларидан фойдаланамиз:

$$P(A|B) = \frac{P(A) \cdot P(B|A)}{P(B)}$$

бу ерда  $A, B$  – ҳодисалар ва  $\bar{A}$  –  $A$  ҳодисанинг инкорини ифодалайди. Масалан,  $A = \{\text{Бозор қулай}\}$  ҳодисасининг инкори  $\bar{A} = \{\text{Бозор ноқулай}\}$  бўлади.

Тўла эҳтимоллик формуласида  $B = \text{Ижобий башорат}$  ва  $A = \text{Бозор қулай}$  деб оламиз ва фирма таҳлилдан сўнг **ижобий башорат** хулосасини айтиш эҳтимолини қуйидагига тенглигини аниқлаймиз.

$$\begin{aligned} P(\text{Ижобий башорат}) &= P(\text{Бозор қулай}) \cdot P(\text{Ижобий башорат}|\text{Бозор қулай}) + \\ &+ P(\text{Бозор ноқулай}) \cdot P(\text{Ижобий башорат}|\text{Бозор ноқулай}) = \\ &= 0.5 \cdot 0.7 + 0.5 \cdot 0.2 = 0.45 \end{aligned}$$

Худди шундай тўла эҳтимоллик формуласида  $B = \text{Салбий башорат}$  ва  $A = \text{Бозор қулай}$  деб оламиз ва фирма таҳлилдан сўнг **салбий башорат** хулосасини айтиш эҳтимолининг қуйидагига тенглигини аниқлаймиз:

$$\begin{aligned} P(\text{Салбий башорат}) &= P(\text{Бозор қулай}) \cdot P(\text{Салбий башорат}|\text{Бозор қулай}) + \\ &+ P(\text{Бозор ноқулай}) \cdot P(\text{Салбий башорат}|\text{Бозор ноқулай}) = \\ &= 0.5 \cdot 0.3 + 0.5 \cdot 0.8 = 0.55 \end{aligned}$$

Демак, фирма бозорнинг келажакдаги аҳволи учун қуйидагича башорат қилиши мумкин:

- қулай шароитда бўлиши эҳтимоли – 0.45;
- ноқулай шароитда бўлиши эҳтимоли – 0.55.

Байес формуласига асосан қолган эҳтимолликларни аниқлаймиз.

Фараз қилайлик, фирма томонидан **ижобий башорат** бўлиши айтилса, у ҳолда келажакда **бозорнинг қулай бўлиш эҳтимоли:**

$$\begin{aligned} P(\text{Бозор қулай}|\text{Ижобий башорат}) &= \\ &= \frac{P(\text{Бозор қулай}) \cdot P(\text{Ижобий башорат}|\text{Бозор қулай})}{P(\text{Ижобий башорат})} = \\ &= \frac{0.5 \cdot 0.7}{0.45} = \frac{0.35}{0.45} \approx 0.78 \end{aligned}$$

**Бозорнинг ноқулай бўлиш эҳтимоли:**

$$\begin{aligned} P(\text{Бозор ноқулай}|\text{Ижобий башорат}) &= \\ &= \frac{P(\text{Бозор ноқулай}) \cdot P(\text{Ижобий башорат}|\text{Бозор ноқулай})}{P(\text{Ижобий башорат})} = \\ &= \frac{0.5 \cdot 0.2}{0.45} = \frac{0.10}{0.45} \approx 0.22 \end{aligned}$$

тенг эканлигини аниқлаймиз.

Агар фирма томонидан **салбий башорат** бўлиши айтилса, у ҳолда келажакда **бозорнинг қулай бўлиш эҳтимоли:**

$$\begin{aligned} P(\text{Бозор қулай}|\text{Салбий башорат}) &= \\ &= \frac{P(\text{Бозор қулай}) \cdot P(\text{Салбий башорат}|\text{Бозор қулай})}{P(\text{Салбий башорат})} = \\ &= \frac{0.5 \cdot 0.3}{0.55} = \frac{0.15}{0.55} \approx 0.27 \end{aligned}$$

**Бозорнинг ноқулай бўлиш эҳтимоли:**

$$\begin{aligned} P(\text{Бозор ноқулай}|\text{Салбий башорат}) &= \\ &= \frac{P(\text{Бозор ноқулай}) \cdot P(\text{Салбий башорат}|\text{Бозор ноқулай})}{P(\text{Салбий башорат})} = \\ &= \frac{0.5 \cdot 0.8}{0.55} = \frac{0.40}{0.55} \approx 0.73 \end{aligned}$$

тенг эканлигини аниқлаймиз.

Топилган эҳтимолликлар қиймати фирмага мурожаат қилгунгача аниқланган эҳтимолликлар эканлигини эслатиб ўтаемиз.

Таҳлил натижаларини жамлаймиз.

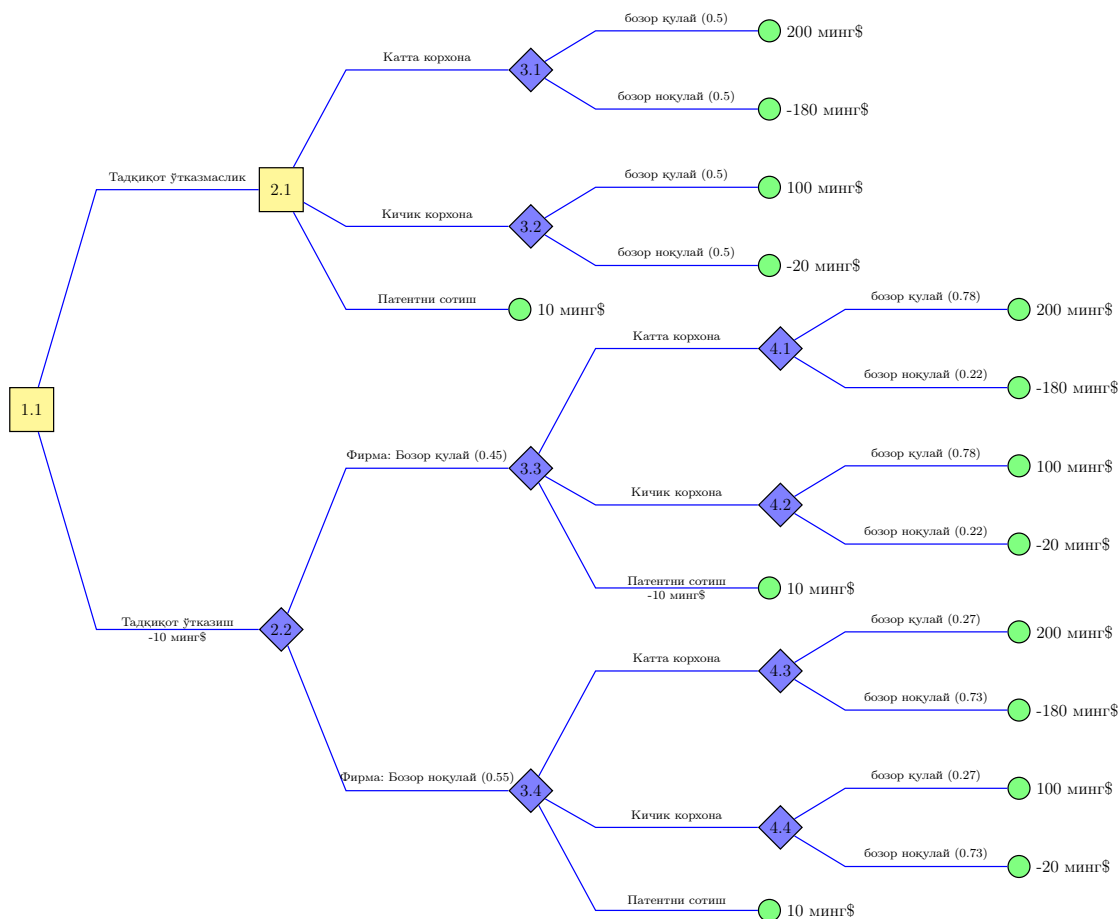
**Фирма башоратларининг ишончилиги**

Фирма башорати	Аслида	
	Қулай шароит	Ноқулай шароит
Ижобий(Қулай шароит)	0.78	0.22
Салбий(Ноқулай шароит)	0.27	0.73

Яъни, фирма бозор қулай шароитда бўлади деб ижобий башорат қилса, бу башорат 0.78 эҳтимоллик билан, фирма бозор ноқулай шароитда бўлади деб салбий башорат қилса, бу башорат 0.73 эҳтимоллик билан оқланар экан.

Бу ерда аниқланган эҳтимолликлар бозорнинг қулай ва ноқулай шароитлари бир ҳил эҳтимолликлари учун аниқланган, шунинг учун улар статистик маълумотларда келтирилган 0.7 ва 0.8 эҳтимолликлардан фарқ қилади.

Масалага мос қарорлар дарахти:



**Ҳар бир тугун учун кутилаётган ютуқни ҳисоблаш**

**Тадқиқот ўтказилмаган ҳол учун таҳлил.**

Биринчи шох (тадқиқот ўтказмасдан йирик корхона қуриш, 3.1 тугун):

$$0.5 \cdot 200 \text{ минг\$} + 0.5 \cdot (-180 \text{ минг\$}) = 10 \text{ минг\$}.$$

Иккинчи шох (тадқиқот ўтказмасдан кичик корхона қуриш, 3.2 тугун):

$$0.5 \cdot 100 \text{ минг\$} + 0.5 \cdot (-20 \text{ минг\$}) = 40 \text{ минг\$}$$

Учинчи шох (тадқиқот ўтказмасдан патентни сотиш стратегияси):

$$10 \text{ минг\$}$$

Демак, тадқиқот ўтказилмаса, **кичик корхона қуриш** стратегиясини танлаш лозим. **Кутилаётган ютуқ 40 минг \$.**

#### Тадқиқот ўтказилган ҳол учун таҳлил.

Тўртинчи шох (тадқиқот ўтказилди, башорат ижобий, йирик корхона қуриш, 4.1 тугун):

$$0.78 \cdot 200 \text{ минг\$} + 0.22 \cdot (-180 \text{ минг\$}) = 116.4 \text{ минг\$}.$$

Бешинчи шох (тадқиқот ўтказилди, башорат ижобий, кичик корхона қуриш, 4.2 тугун):

$$0.78 \cdot 100 \text{ минг\$} + 0.22 \cdot (-20 \text{ минг\$}) = 73.6 \text{ минг\$}$$

Олтинчи шох (тадқиқот ўтказилди, башорат ижобий, патент сотиш стратегияси):

$$10 \text{ минг\$}$$

Демак, тадқиқот натижасида келажакда бозор қулай бўлиши башорат қилинганда **йирик корхона қуриш** стратегиясини танлаш лозим. **Кутилаётган ютуқ 116.4 минг \$.**

Еттинчи шох (тадқиқот ўтказилди, башорат салбий, йирик корхона қуриш, 4.3 тугун):

$$0.27 \cdot 200 \text{ минг\$} + 0.73 \cdot (-180 \text{ минг\$}) = -77.4 \text{ минг\$}$$

Саккизинчи шох (тадқиқот ўтказилди, башорат салбий, кичик корхона қуриш, 4.4 тугун):

$$0.27 \cdot 100 \text{ минг\$} + 0.73 \cdot (-20 \text{ минг\$}) = 12.4 \text{ минг\$}$$

Тўққизинчи шох (тадқиқот ўтказилди, башорат салбий, патент сотиш стратегияси):

$$10 \text{ минг\$}$$

Демак, тадқиқот натижасида келажакда бозор ноқулай бўлиши башорат қилинганда **кичик корхона қуриш** стратегиясини танлаш лозим. **Кутилаётган ютуқ 12.4 минг \$.**

Демак, тадқиқот ўтказилганда иккита стратегияни танлаш мумкин экан, яъни:

- бозор қулай бўлиши башорат қилинганда йирик корхона қуриб, ўртача 116.4 минг \$ ютуққа эга бўлиш;
- бозор ноқулай бўлиши башорат қилинганда кичик корхона қуриб, ўртача 12.4 минг \$ ютуққа эга бўлиш.

Демак, тадқиқот ўтказилганда кутилаётган ўртача ютуқ

$$0.45 \cdot 116.4 \text{ минг } \$ + 0.55 \cdot (12.4 \text{ минг } \$) - 10 \text{ минг } \$ = 49.2 \text{ минг } \$$$

бўлади. Ўртача ютуқни топишда фирма тадқиқоти учун тўланадиган ҳақ (10 минг \$) айириб ташланди.

**Танланма маълумотдан кутилаётган қўшимча ютуқ (ТМКҚЮ) таҳлили.**

Юқоридаги барча таҳлиллар натижаси компаниянинг танланма маълумотларига асосланган ҳолда олингани учун улардан кутилаётган қўшимча ютуқ **танланма маълумотдан** кутилаётган қўшимча ютуқ деб юритилади. Бу қиймат қуйидагича ҳисобланади:

$$\begin{aligned} \text{ТМКҚЮ} &= \text{тадқиқот ўтказилганда кутилаётган ўртача ютуқ} + \\ &+ \text{тадқиқот учун харажат} - (\text{тадқиқот ўтказилмаганда кутилаётган ўртача ютуқ}) = \\ &= 49.2 \text{ минг } \$ + 10 \text{ минг } \$ - 40 \text{ минг } \$ = 19.2 \text{ минг } \$ . \end{aligned}$$

Бу қиймат корхона аналитик таҳлил ўтказиб берувчи фирмага кўпи билан қанча бериши кераклигини кўрсатади. Бизнинг масалада фирма таҳлил учун 10 минг \$ сўрагани учун компания фирмага розилик билдиргани маъқул бўлади. Бунинг натижасида тадқиқот ўтказиш корхона учун тадқиқот ўтказмаганга нисбатан ўртача  $19.2 \text{ минг } \$ - 10 \text{ минг } \$ = 9.2 \text{ минг } \$$  қўшимча ютуқ келтириши кутилмоқда.

Демак, барча таҳлиллар натижасига асосланган ҳолда қуйидаги саволларга жавоб топдик.

**1-савол. Тадқиқот ўтказиш керакми ёки йўқми?** Тадқиқот ўтказиш керак, чунки кутилаётган ютуқ 49.2 минг \$.

Бу **1-қарор** бўлади.

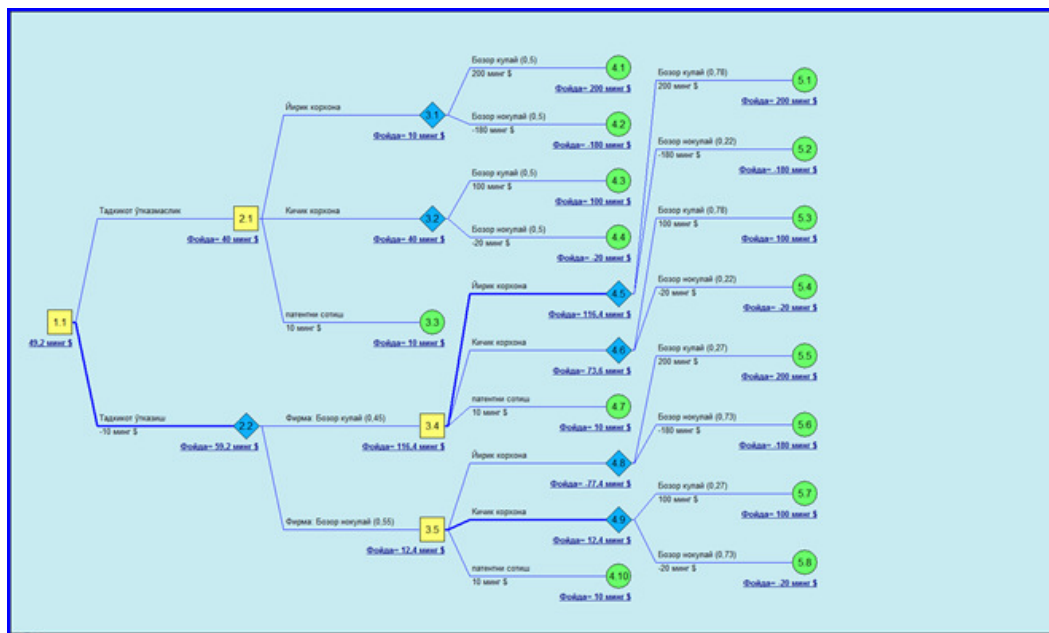
**2-савол. Тадқиқот ўтказилганда фирма томонидан бозор қулай шароитда бўлади деб башорат қилинса, қайси стратегияни танлаш керак?** Йирик корхона қуриш стратегиясини танлаш лозим, чунки кутилаётган ютуқ 116.4 минг \$.

Агар тадқиқотда бозор қулай бўлиши аниқланса, бу 1-қарордан кейинги **2-қарор** бўлади.

**3-савол. Тадқиқот ўтказилганда фирма томонидан бозор ноқулай шароитда бўлади деб башорат қилинса, қайси стратегияни танлаш керак?** Кичик корхона қуриш стратегиясини танлаш лозим, чунки кутилаётган ютуқ 12.4 минг \$.

Агар тадқиқотда бозор ноқулай бўлиши аниқланса, бу 1-қарордан кейинги **2-қарор** бўлади.

Дастурий таъминот ёрдамида қўрилайётган масалага мос қарорлар дарахтини қурамиз ва дастурнинг "Ечимни аниқлаш" тугмасини босамиз. Натижада дастур мақбул ечимлар кетма-кетлигини қалин кўк чизик билан белгилаб берганлигини кўриш мумкин.



**Танланма маълумот самараси таҳлили.** Компания бозорнинг келажакдаги ҳолатини ўрганишда аниқ маълумотларга эмас, балки танланма маълумотларга асосланган. Шунинг учун танланма маълумот аниқ маълумотчалик 100% самарали бўлмайди. Бундай ҳолатда қўшимча таҳлил – *танланма маълумот самараси* (ТМС) таҳлилини ўтказиш мумкин, у қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$\text{ТМС} = \frac{\text{Танланма маълумотдан қутилайётган қўшимча ютуқ}}{\text{Аниқ маълумотдан қутилайётган қўшимча ютуқ}} \cdot 100\%$$

Самарани ҳисоблашда аниқ маълумотдан қутилайётган қўшимча ютуқни ҳисоблаш керак бўлади.

**Аниқ маълумотдан қутилайётган қўшимча ютуқ таҳлили.**

Агар келажакда бозор шароити 100% ишонч билан қулай бўлиши аниқланса, компания катта корхона қуриб 200 минг \$ ютуқ қўрар эди. Агар келажакда бозор шароити 100% ишонч билан ноқулай бўлиши аниқланса, компания патентни сотиб 10 минг \$ ютуқ қўрар эди. Демак, ҳозирги ҳолатда бозор шароити ноаниқ бўлганлиги сабабли аниқ маълумотдан қутилайётган ўртача ютуқ

$$0.5 \cdot 200 \text{ минг } \$ + 0.5 \cdot 10 \text{ минг } \$ = 105 \text{ минг } \$$$

қўшимча ютуқ эса



$$105 \text{ минг\$} - 40 \text{ минг \$} = 65 \text{ минг \$}$$

бўлади. Бу ерда кўшимча ютуқни ҳисоблашда аниқ маълумотдан кутилаётган ютуқдан аниқ маълумот йўқ бўлганда кутилаётган ютуқ – 40 минг \$ айирилган.

Демак,

$$\text{Танланма маълумот самараси} = \frac{19.2 \text{ минг \$}}{65 \text{ минг \$}} \cdot 100\% \approx 29.5 \%$$

Бундай ҳулоса қилиш мумкинки, танланма маълумот 29.5 фоизгина аниқ маълумот маъносида самарали экан.

### Қарор қабул қилувчи шахснинг ўзини нораціонал тутиши

ҚҚҚШнинг кутилаётган ютуқни оширишга қаратилмаган ҚҚҚи ўзини **нораціонал тутиш** деб аталади.

### Морис Алле парадокси



#### Морис Алле

(1911-2010)

француз иқтисодчиси, иқтисод соҳаси бўйича 1988 йил Нобель мукофотини олган.

Алле парадокси – иқтисодиёт назариясининг фундаментал ва машҳур парадоксларидан биридир.

Морис Алле инсон таваккал ва ноаниқлик шароитида кутилаётган максимал ютуқни эмас, балки кафолатланган ютуқни олишга интилишини кузатган.

Алле олган натижаларини 1952 йили Парижда бўлиб ўтган эконометрика фанига бағишланган халқаро коллоквиумда маъруза қилди ва 1953 йили “Econometrica” журналида «**Поведение рационального человека в условиях риска**» мақола-сида эълон қилди.

Морис Алле томонидан ўтказилган баъзи тажрибаларни кўриб ўтайлик.

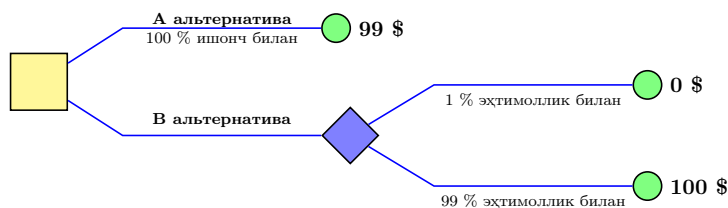
### Морис Алле парадокси моҳияти

#### Биринчи тажриба

Сиз учун А ва В альтернативалардан қай бирининг танлови тўғри:

- 100 % ишонч билан 99 доллар ютуқ берувчи А альтернативани танлашми?
- 99 % эҳтимоллик билан 100 доллар ютуқ берувчи В альтернативани танлашми?

Масаланинг қарорлар дарахти:



Кутилаётган ютуқ иккала ҳол учун ҳам бир хил:

**А альтернатива учун:**  $99 \$ \cdot 100\% = 99 \$$

**В альтернатива учун:**  $100 \$ \cdot 99\% = 99 \$$

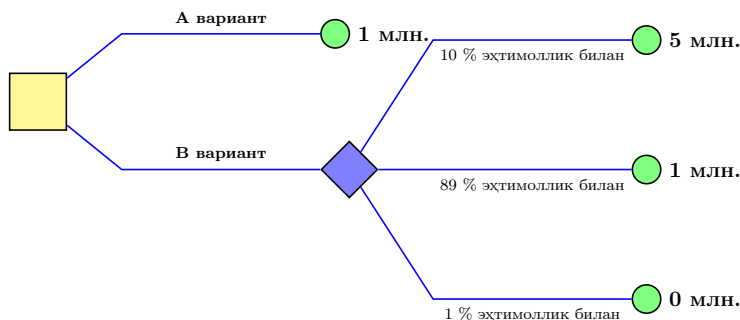
Тажрибалар шуни кўрсатадики, А ва В альтернативалар танловида мойилликлари бир хил эмас: аксарият инсонлар **А танловни** амалга оширар экан.

### Иккинчи тажриба

#### Биринчи вазият:

Агар А вариант танланса 100 % ишонч билан 1 млн. франк, В вариант танланса 10 % эҳтимоллик билан 5 млн. франк, 89 % эҳтимоллик билан 1 млн. франк ютиб олинар ва 1 % эҳтимоллик билан ҳеч нарса ютиб олинмас экан. Қайси танлов амалга оширилган мақул?

Масаланинг қарорлар дарахти:



**А ва В вариантдан келадиган ютуқлар таҳлили:**

**А вариант танланса:**  $1 \cdot 100\% = 1$  млн. франк ютади.

**В вариант танланса:** ўртача  $0.1 \cdot 5 + 0.01 \cdot 0 + 0.89 \cdot 1 = 1.39$  млн. франк ютади.

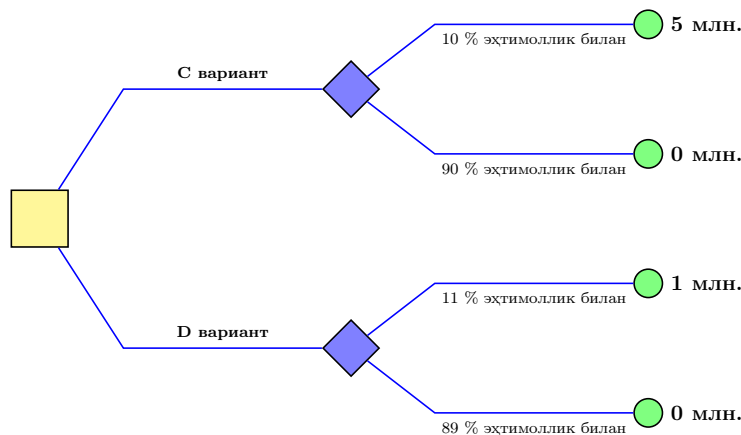
**Тажриба натижаси:** Алле сўров натижасида аксарият инсонлар бу вазиятда **А вариантни** танлашганига амин бўлди.

**Хулоса:** аксарият инсонлар умуман ютуқсиз қолишдан қўрқиб, кутулаётган ютуғи каттароқ танловдан воз кечган.

**Иккинчи вазият:**

Инсон С вариантни танласа 10 % эҳтимоллик билан 5 млн. франк ютиб олар ва 90 % эҳтимоллик билан ютуқсиз қолар экан. D вариантни танласа 11 % эҳтимоллик билан 1 млн. франк ютиб олар ва 89 % эҳтимоллик билан ҳеч нарса ютиб олмас экан. Қайси танлов амалга оширилгани маъқул?

Масаланинг қарорлар дарахти:



*С ва D вариантдан келадиган ютуқлар таҳлили:*

**С вариант танланса:** ўртача  $0.9 \cdot 0 + 0.1 \cdot 5 = 0.5$  млн. франк ютади.

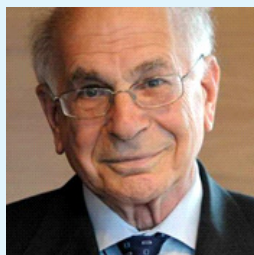
**D вариант танланса:** ўртача  $0.89 \cdot 0 + 0.11 \cdot 1 = 0.11$  млн. франк ютади.

**Тажриба натижаси:** Алле сўров натижасида аксарият инсонлар бу вазиятда **С вариантни** танлашганига амин бўлди.

**Хулоса:** аксарият инсонлар умуман ютуқсиз қолиш имконияти иккала ҳолда ҳам бўлганида, кутилаётган ютуғи каттароқ танловни амалга оширган.

**Алленинг хулосаси:**

Инсон танловни амалга оширганда, кутилаётган фойдага эмас, балки мутлақ ишонччиликка мойил бўлар экан.



**Даниэль Канеман**  
(1911-2010)

Исроил-Америка психологи, Даниэль Канеман 2002 йили ноаниқлик шароитида инсонлар қарорларни таҳлил қилишда психологиянинг татбиқи учун иқтисод бўйича Нобель мукофотини олган.

Унинг тажрибалари **инсонларни иррационал мавжудотлар** деб ҳисоблаш мумкин эканлигини исботлади.

Норационаллик сабаблари нафақат ҚҚҚнинг шахсий сифатларига, балки масаланинг қўйилишини ифодлаш усулига ҳам боғлиқликни кўрсатган.

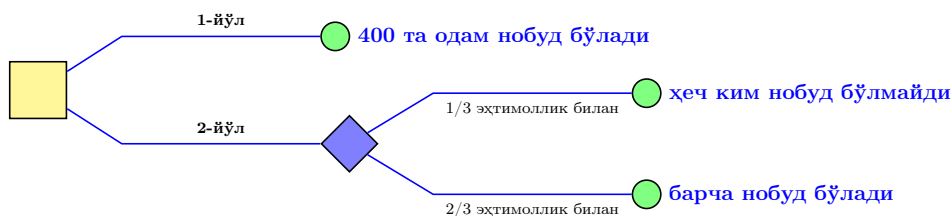
**«Генерал дилеммаси» мисоли**

**600 сонли қўшинни душман қуршовдан олиб чиқиш** масаласини икки хил кўринишда берилиши.

**Масала қўйилишининг биринчи кўриниши**

600 сонли қўшинни қуршовдан олиб чиқишнинг икки йўли мавжуд бўлиб, бунда шу йўлларда ҳаракатланишда мумкин бўлган йўқотишлар қуйидаги чизмада келтирилган.

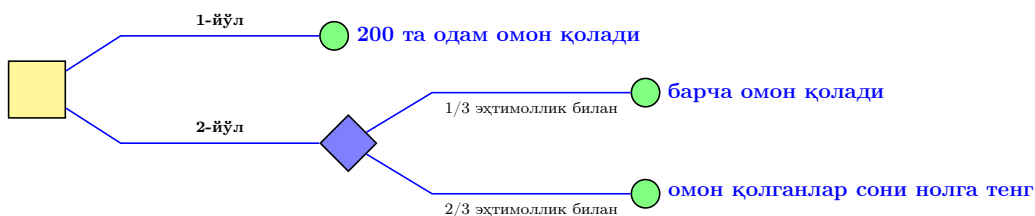
Масаланинг қарорлар дарахти:



Аксарият инсонлар **биринчи йўлни** танлаган.

**Масала қўйилишининг иккинчи кўриниши**

600 сонли қўшинни қуршовдан олиб чиқишнинг икки йўли мавжуд бўлиб, бунда шу йўлларда ҳаракатланишда омон қоладиганлар сони қуйидаги чизмада келтирилган.



Аксарият инсонлар **иккинчи йўлни** танлаган.

*Масала қўйилишининг биринчи кўриниши учун таҳлил:*

Агар 1 йўл танланса, қўшин аскарларидан 400 таси ҳалок бўлади.

Агар 2 йўл танланса, қўшин аскарларидан ўртача  $0 \cdot \frac{1}{3} + 600 \cdot \frac{2}{3} = 400$  таси ҳалок бўлади.

Демак, қарорлар дарахтида ҚҚҚ қондаси бўйича иккала йўл танлови бир хил бўлмоқда.

*Масала қўйилишининг иккинчи кўриниши учун таҳлил:*

Агар 1 йўл танланса, қўшин аскарларидан 200 таси омон қолади.

Агар 2 йўл танланса, қўшин аскарларидан ўртача  $6000 \cdot \frac{1}{3} + 0 \cdot \frac{2}{3} = 200$  таси омон қолади.

Демак, бу ҳолатда ҳам иккала йўл танлови бир хил бўлмоқда.

## Инсонларнинг нораціоналлик сабаблари қуйидагилар орқали тушунтирилади

- Инсон вазиятлар ва уларнинг эҳтимоли ҳақида бу вазиятларнинг айнан уларнинг ҳаётида қанчалик кўп учраши ва қандай из қолдирганига қараб хулоса чиқаришади.
- Инсон вазиятлар эҳтимоли ҳақида дастлабки маълумотдан фойдаланса, кейинчалик бу маълумот таҳлил натижаларига кучли таъсир қилади. Агар дастлабки маълумот жуда тахминий ёки ноаниқ бўлса, ундан четга чиқиш қийинлик билан кечади.
- Инсон ўзининг қарашлари ва тажрибасига боғланиб қолади, янги шароитга ҳам уларнинг призмаси орқали қарайди. Кам учрайдиган вазиятлар уларнинг ҳаётида рўй берган бўлса, уларнинг эҳтимоли асоссиз юқорироқ баҳоланади.
- Инсон рискнинг ихтиёрий кўринишини истисно қилишга уринади ва альтернативалардан гарчи ёмон бўлса ҳам умуман rischi йўқларини танлашади. Улар учун жуда кам эҳтимол билан катта йўқотишлар бор альтернативалар танловини ҳеч қачон амалга оширмайдилар.
- Муҳимлик даражасига кўра ҚҚҚ мезонлари тартибланган бўлсада, ҚҚҚШ барча мезонларни эътиборга олиб тўғри қарор чиқара олмаслиги.
- Режаларни амалга ошириш учун керак объектив вақт муддати билан ҚҚҚШнинг субъектив режалаштириш муддати орасидаги тавофут.
- ҚҚҚШда барча зарур маълумотларнинг йўқлиги, тажрибаси етарли эмаслиги.



### Такрорлаш учун саволлар

1. Қарорлар дарахти қачон қўлланилади ва у қандай компоненталардан ташкил топади?
2. Қарорлар дарахтида ҚҚҚ қандай амалга оширилади?
3. Қарорлар дарахтида альтернативалар танлови ноаниқлик ва таваккалчилик шароитидаги қайси қоида бўйича амалга оширилади?
4. Морис Алле парадокси моҳияти нимадан иборат?
5. Инсонларнинг нораціоналлик сабаблари нимадан иборат?

6. Сизнингча, инсонлар ҚҚҚда яна ўзини қандай ҳолатларда нораціонал тутадди?



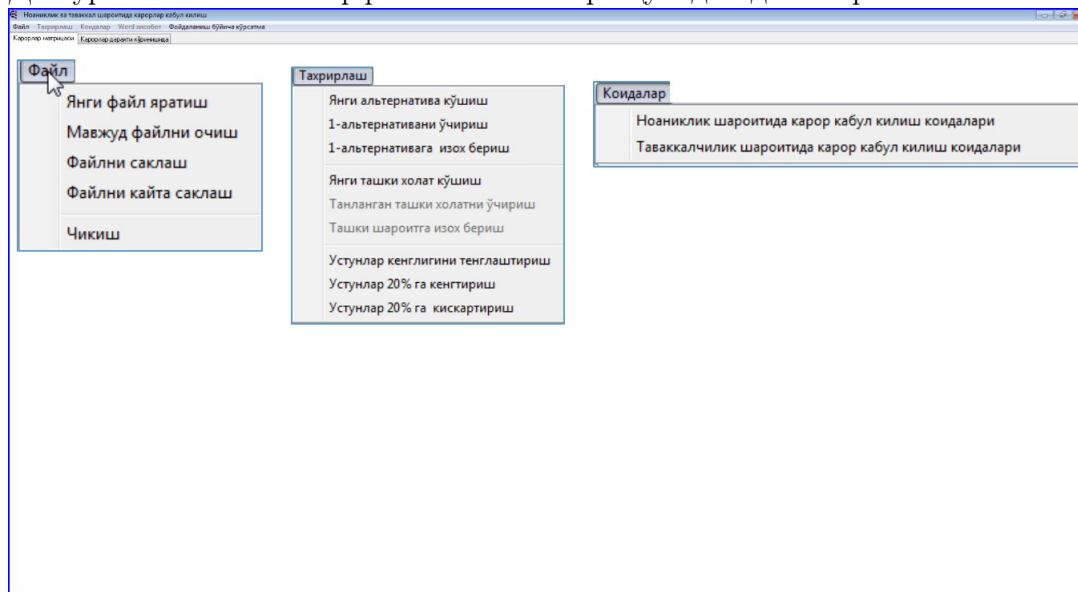
### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. *Barry Render, Ralph M. Stair, Michael E. Hanna. Quantitative Analysis for Management. 11th Edition, Published by Prentice Hall, 2011, 672 pp. [chapter 3, 3.6, 3.7]*
2. *David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, Thomas A. Williams and oth. An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making, Revised. Publisher: South-Western. 13th edition. 2011. 896 pp. [chapter 13]*

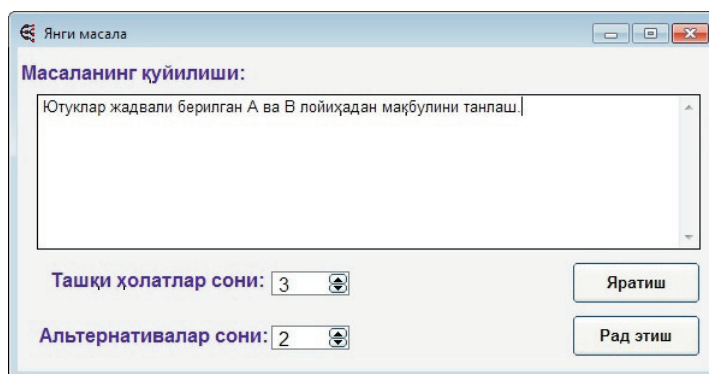
## 2.5 Махсус компьютер дастурлари ёрдамида таҳлил

Ушбу параграфда иккинчи ва учинчи параграфда кўриб ўтилган қарор қабул қилиш қоидаларини муаллифлар томонидан тузилган дастурий таъминот ёрдамида натижаларни ҳосил қилишни кўриб ўтамиз.

Дастурий таъминот интерфейси ва менюлари қуйидагидан иборат.



Янги масала киритиш учун "Файл" менюсидан "Янги файл яратиш" бандини танлаймиз. Натижада янги масала маълумотларини киритиш ойнаси очилади (Расм 2.1).



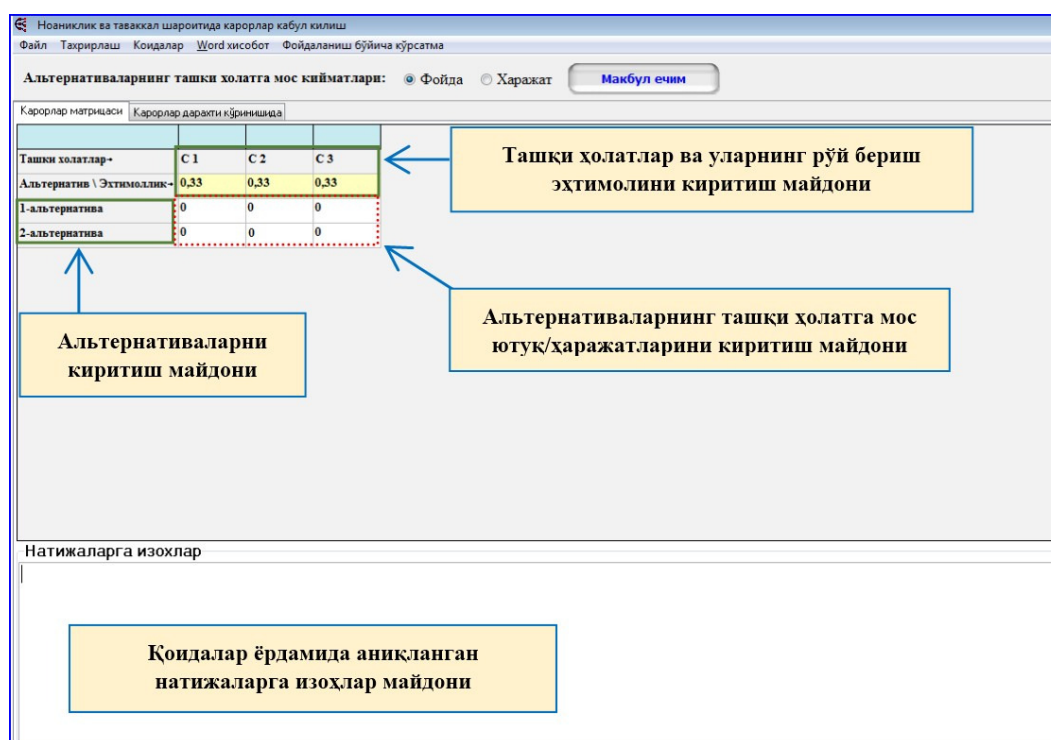
Расм 2.1: Янги масала очиш ойнаси

Ойнага иккинчи параграфда кўрилган масала маълумотлари ва масала қўйилишининг қисқача мазмунини киритамиз. Бу масалада ютуқлар жадвали (2.3-жадвал) берилган иккита лойиҳадан мақбул лойиҳани танлаш масаласи кўрилган эди.

Жадвал 2.3: Ютуқлар жадвали

	Ривожланиш сценарийлари		
Альтернативалар	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий
1-лойиҳа	45	25	50
2-лойиҳа	20	60	25

Масалада 2 та лойиҳа бўлганлиги сабабли "Альтернативалари сони" майдонига 2 сонини, 3 та ташқи ҳолатлар мавжуд бўлганлиги сабабли "Ташқи ҳолатлар сони" майдонига 3 сонини киритамиз, сўнг "Яратил" тугмасини босамиз. Натижада дастурнинг асосий ойнаси очилади (2.2-расм).



Расм 2.2: Асосий ойна

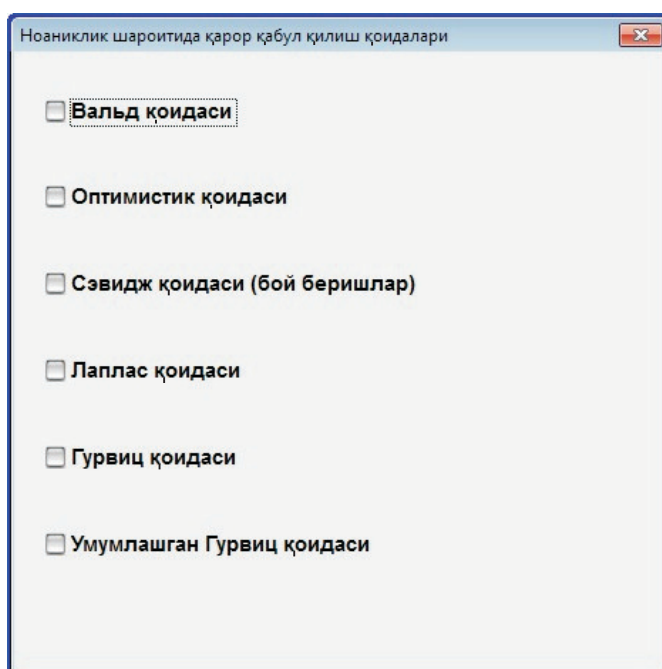
Асосий ойнанинг керакли майдонларига альтернатива ва ташқи ҳолатларнинг номлари ҳамда ютуқлар матрицасидаги ютуқлар киритиб чиқилади. Биринчи ҳолатда ноаниқлик шароити қаралаётгани учун эҳтимолликлар майдонидаги сонлар ўзгартирилмайди, яъни уларнинг эҳтимолликлари тенг бўлиши керак.



Ташқи ҳолатлар →	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий
Альтернатива\Эҳтимоллик →	0,33	0,33	0,33
1-лойиҳа	45	25	50
2-лойиҳа	20	60	25

Расм 2.3: Ютуқлар жадвали

Маълумотлар киритилгандан сўнг дастурнинг "Қоидалар" менюсидан "Ноаниқлик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари" бандини танлаб, мумкин бўлган қоидалар ойнасини очамиз (2.4-расм).



Расм 2.4: Ноаниқлик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари

Ойнадаги қоидаларни бирма-бир танлаб, иккинчи параграфда аниқланган натижаларга эга бўламиз.

**Вальд** қоидасини танлаганда:

				Н: Вальд
Ташқи ҳолатлар →	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий	
Альтернатива\Эҳтимоллик →	0,33	0,33	0,33	
1-лойиҳа	45	25	50	25
2-лойиҳа	20	60	25	20

Расм 2.5: Вальд қоидаси бўйича танлов

Бу қоидага асосан **1-лойиҳа** танланганини кўрамиз. Ойнининг қуйи қисмида Вальд қоидаси бўйича танлов қандай амалга оширилганини изоҳлаб берувчи натижага изоҳ пайдо бўлади (2.6-расм).

Натижага изоҳ	
• Ноаниқлик: Вальд қоидаси (пессимистик ёндашув):	
1-лойиҳа учун энг паст кўрсаткич: $\min(45,25,50) = 25$	
2-лойиҳа учун энг паст кўрсаткич: $\min(20,60,25) = 20$	
Бу альтернативалар орасидан энг яхши кўрсаткичга эга <b>1-лойиҳа</b> танланди.	

Расм 2.6: Вальд қоидаси натижасига изоҳ

**Оптимистик** қоида танлаганда:

				Н: Оптимист
Ташқи ҳолатлар →	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий	
Альтернатива\Эҳтимоллик →	0,33	0,33	0,33	
1-лойиҳа	45	25	50	50
2-лойиҳа	20	60	25	60

Расм 2.7: Оптимистик қоида бўйича танлов

Демак, оптимистик қоида асосида **2-лойиҳа** 60 ютуқ билан мақбул альтернатива сифатида танланди.

Натижага изоҳ	
• Ноаниқлик: Оптимистик ёндашув:	
1-лойиҳа учун энг яхши кўрсаткич: $\max(45,25,50) = 50$	
2-лойиҳа учун энг яхши кўрсаткич: $\max(20,60,25) = 60$	
Бу альтернативалар орасидан энг яхши кўрсаткичга эга <b>2-лойиҳа</b> танланди.	

Расм 2.8: Оптимистик қоида натижасига изоҳ

Кейинги қоида – **Сэвидж** қоидасини танлаймиз. Қоида асосида танлов:

	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий	Н: Сэвидж
Ташқи ҳолатлар →				
Альтернатива\Эҳтимоллик →	0,33	0,33	0,33	
1-лойиҳа	45	25	50	35
2-лойиҳа	20	60	25	25

Расм 2.9: Сэвидж қоидаси бўйича танлов

Бу қоида энг кам бой беришга эга бўлган **2-лойиҳа** танланди.

Натижага изоҳ:

<p>• <b>Ноаниқлик: Сэвидж қоидаси (бой беришлар):</b></p> <p>1-сценарий шароитда энг яхши кўрсаткич: 45  2-сценарий шароитда энг яхши кўрсаткич: 60  3-сценарий шароитда энг яхши кўрсаткич: 50</p> <p>Демак,  агар 1-сценарий шароит келажакда рўй берса  А лойиҳа учун бой бериш 0 га тенг бўлади;  В лойиҳа учун бой бериш 25 га тенг бўлади;  агар 2-сценарий шароит келажакда рўй берса  А лойиҳа учун бой бериш 35 га тенг бўлади;  В лойиҳа учун бой бериш 0 га тенг бўлади;  агар 3-сценарий шароит келажакда рўй берса  А лойиҳа учун бой бериш 0 га тенг бўлади;  В лойиҳа учун бой бериш 25 га тенг бўлади;</p> <p>Лекин, келажакда қандай шароит бўлишидан катъий назар  А лойиҳа учун энг юқори кўрсаткичга эга бой бериш қиймати 35 га тенг  В лойиҳа учун энг юқори кўрсаткичга эга бой бериш қиймати 25 га тенг  Бу альтернативалар орасидан энг яхши кўрсаткичга эга В лойиҳа танланди.</p>
--

Расм 2.10: Сэвидж қоидаси натижасига изоҳ

Бундан ташқари, Сэвидж қоидаси танланганда, қоида ойнасида бой беришлар матрицасини кўриш имкониятини берувчи тугма пайдо бўлади.

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Сэвидж қоидаси (бой беришлар)</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>бой беришлар матрицасини кўриш</b>
---

Бу тугмани босиб, бой беришлар матрицасини кўриш мумкин.

				Н: Сэвидж
Ташқи ҳолатлар →	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий	
Альтернатива\Эҳтимоллик →	0,33	0,33	0,33	
1-лойиҳа	0	35	0	35
2-лойиҳа	25	0	25	25

Расм 2.11: Лойиҳаларнинг бой бериш матрицаси

**Лаплас** қоидасини танлаб, **1-лойиҳа** мақбул эканлигини натижалар ойнасидан ва натижага изоҳдан кўриш мумкин.

				Н: Лаплас
Ташқи ҳолатлар →	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий	
Альтернатива\Эҳтимоллик →	0,33	0,33	0,33	
1-лойиҳа	0	35	0	40
2-лойиҳа	25	0	25	35

Расм 2.12: Лаплас қоидаси бўйича танлов

**Натижага изоҳ**

- **Ноаниқлик: Лаплас қоидаси:**

Барча альтернативалар учун ўртача ютуқ қийматлари:

1-лойиҳа учун :  $(45+25+50)/3 = 40$  ;

2-лойиҳа учун :  $(20+60+25)/3 = 35$  ;

Бу альтернативалар орасидан энг яхши кўрсаткичга эга **1-лойиҳа** танланди.

Расм 2.13: Лаплас қоидаси натижасига изоҳ

**Гурвиц** қоидаси танланганда, қоидалар ойнасида бу қоида параметри – риск (оптимистик) коэффиценти қийматини аниқлаш тугмаси пайдо бўлади.

**Гурвиц қоидаси** Риск коэффиценти: k=

Иккинчи параграфдаги каби риск коэффицентига 0.8 қийматини бериб, **2-лойиҳа** танлови амалга оширилганини натижа ойнасидан (2.14-расм) кўришимиз мумкин.

	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий	Н: Гурвиц
Ташқи ҳолатлар→				
Альтернатива\Эҳтимоллик →	0,33	0,33	0,33	
1-лойиҳа	0	35	0	45
2-лойиҳа	25	0	25	52

Расм 2.14: Гурвиц қоидаси бўйича танлов

Натижага изоҳ	
<p>• Ноаниқлик: Гурвиц қоидаси:            Оптимистик(риск) коэффициенти 0,8 га тенг.            1-лойиҳа учун энг паст ва энг яхши кўрсаткичлар: <math>\min(45,25,50) = 25</math>; <math>\max(45,25,50) = 50</math>            Демак, 1-лойиҳа учун ютуқ <math>25 \cdot 0,20 + 0,8 \cdot 50 = 45</math>            2-лойиҳа учун энг паст ва энг яхши кўрсаткичлар: <math>\min(20,60,25) = 20</math>; <math>\max(20,60,25) = 60</math>            Демак, 2-лойиҳа учун ютуқ <math>20 \cdot 0,20 + 0,8 \cdot 60 = 52</math>            Бу альтернативалар орасидан энг яхши кўрсаткичга эга 2-лойиҳа танланди.</p>	

Расм 2.15: Гурвиц қоидаси натижасига изоҳ

Умумлашган Гурвиц қоидасида қарор қабул қилувчи шахснинг оптимистик ёки пессимистик ёндашувларга мойиллигига қараб мақбул альтернатива танланар эди. Қоидалар ойнасидан **Умумлашган Гурвиц** қоидаси танлаймиз ва ҳосил бўлган

<input checked="" type="checkbox"/> Умумлашган Гурвиц қоидаси <input type="radio"/> Оптимистликка мойил <input checked="" type="radio"/> Пессимистликка мойил
--

майдондан икки танловнинг ҳар бирини танлаб қуйидаги натижаларга эга бўламиз.

**Пессимистик** ёндашув танланганда:

	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий	Н: Ум. Гурвиц
Ташқи ҳолатлар→				
Альтернатива\Эҳтимоллик →	0,33	0,33	0,33	
1-лойиҳа	45	25	50	36,22
2-лойиҳа	20	60	25	29,55

Расм 2.16: Умумлашган Гурвиц қоидасининг пессимистик ёндашуви бўйича танлов

**Оптимистик** ёндашув танланганда:

				Н: Ум. Гурвиц
Ташқи ҳолатлар+	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий	
Альтернатива\Эҳтимоллик +	0,33	0,33	0,33	
1-лойиҳа	45	25	50	43,44
2-лойиҳа	20	60	25	41,11

Расм 2.17: Умумлашган Гурвиц қоидасининг оптимистик ёндашуви бўйича танлов

Натижалардан кўриш мумкинки иккала ёндашувда ҳам **1-лойиҳа** танлови амалга оширилган.

Барча қоидалар бўйича мақбул альтернатива танловидан 4 тасида 1-лойиҳа, 3 тасида 2-лойиҳа танлови амалга оширилганини қуйидаги умумлаштирилган натижалар ойнасидан кўриш мумкин.

Н: Вальд	Н: Оптимист	Н: Сэвидж	Н: Лаплас	Н: Гурвиц	Н: Ум. Гурвиц	Н: Ум. Гурвиц
25	50	35	40	45	43,44	36,22
20	60	25	35	52	41,11	29,55

Расм 2.18: Умумлаштирилган натижалар ойнаси

### Таваккалчилик шароити

Учинчи параграфда таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари билан танишиб ўтилган эди. Дастур ёрдамида ютуқлар жадвали берилган (2.4-жадвал) иккита лойиҳадан мақбул танловни амалга ошириш масаласини кўриб ўтамиз.

Жадвал 2.4: Ютуқлар жадвали

	Ривожланиш сценарийлари		
	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий
Рўй бериш эҳтимолликлари			
Альтернативалар	0.25	0.35	0.4
А лойиҳа	45	25	50
В лойиҳа	20	60	25

Ноаниқлик шароитидан фарқли равишда дастурнинг таваккалчилик шароитида эҳтимолларни 2.4-жадвалдагига мос ўзгартириб чиқамиз.

	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий
Ташқи ҳолатлар→			
Альтернатива\Эҳтимоллик→	0,25	0,35	0,4
А лойиҳа	45	25	50
В лойиҳа	20	60	25

Расм 2.19: Ютуқлар жадвали

Дастурнинг "Методлар" менюсидан "Таваккалчилик шароитида қарорлар қабул қилиш қоидалари" бандини танлаймиз. Натижада учинчи параграфда кўриб ўтилган қоидаларни ўз ичига олган қоидалар ойнаси очилади (2.20-расм).

Расм 2.20: Таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари

**Юқори эҳтимоллик** қоидасини белгилаб, 50 ютуққа эга **А лойиҳа** танлови амалга оширилганини кўрамиз.

	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий	Т: Юқори эҳт.
Ташқи ҳолатлар→				
Альтернатива\Эҳтимоллик→	0,25	0,35	0,4	
А лойиҳа	45	25	50	50
В лойиҳа	20	60	25	25

Расм 2.21: Юқори эҳтимоллик қоидаси бўйича танлов

Натижага изох:

Натижага изох
<p>• <b>Таваккалчилик: Юқори эҳтимоллик қоидаси</b></p> <p>Ташқи шароитлар орасида энг юқори эҳтимоллик эга шароит:  <math>\max(0,25,0,35,0,4) = 0,4</math>  қўйматга эга 3-сценарий,  Демак, агар келажакда 3-сценарий рўй берса, энг яхши кўрсаткичга эга А лойиҳа танланди.</p>

Расм 2.22: Юқори эҳтимоллик қоидаси натижасига изох

**Сэвидж** қоидасини белгилаб қутилаётган бой бериши кам бўлган **А лойиҳа** мақбул эканлигини натижадан қўриш мумкин.

				Т: Сэвидж эҳт.
Ташқи ҳолатлар→	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий	
Альтернатива\Эҳтимоллик →	0,25	0,35	0,4	
А лойиҳа	45	25	50	12,25
В лойиҳа	20	60	25	16,25

Расм 2.23: Сэвидж қоидаси бўйича танлов

Натижага изох
<p>Ташқи шароитлар орасида энг юқори эҳтимоллик эга шароит:  <math>\max(0,25,0,35,0,4) = 0,4</math>  қўйматга эга 3-сценарий,  Демак, агар келажакда 3-сценарий рўй берса, энг яхши кўрсаткичга эга А лойиҳа танланади.</p> <p>• <b>Таваккалчилик: Сэвидж қоидаси (бой беришлар):</b></p> <p>1-сценарий шароитда энг яхши кўрсаткич: 45  2-сценарий шароитда энг яхши кўрсаткич: 60  3-сценарий шароитда энг яхши кўрсаткич: 50</p> <p>Демак,  агар 1-сценарий шароит келажакда рўй берса,  А лойиҳа учун бой бериш 0 га тенг бўлади;  В лойиҳа учун бой бериш 25 га тенг бўлади;  агар 2-сценарий шароит келажакда рўй берса,  А лойиҳа учун бой бериш 35 га тенг бўлади;  В лойиҳа учун бой бериш 0 га тенг бўлади;  агар 3-сценарий шароит келажакда рўй берса,  А лойиҳа учун бой бериш 0 га тенг бўлади;  В лойиҳа учун бой бериш 25 га тенг бўлади;</p> <p>Лекин, келажакда қандай шароит бўлишидан катъий назар  А лойиҳа учун ўртача бой бериш қўймати <math>0*0,25+35*0,35+0*0,4= 12,25</math> га тенг  В лойиҳа учун ўртача бой бериш қўймати <math>25*0,25+0*0,35+25*0,4= 16,25</math> га тенг  Бу альтернативалар орасидан энг яхши кўрсаткичга эга А лойиҳа танланди.</p>

Расм 2.24: Сэвидж қоидаси натижасига изох

Эҳтиёткорлик ва ўртача қўйматга асосланган ҳолда мақбул альтернативани аниқлаб берувчи **Ходжа-Леман** қоидасини белгилаймиз. Ташқи ҳолатларнинг эҳтимолликларига ишонч коэффициентини дастур ёрдамида берамиз.



**Ходжа-Леман қоидаси** Коэффициент: k=

Натижада **А лойиҳа** юқорироқ ютуқ билан Ходжа-Леман қоидаси бўйича танланганини кўриш мумкин.

				Г: Ходжа-Леман
Ташқи ҳолатлар →	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий	
Альтернатива\Эҳтимоллик →	0,25	0,35	0,4	
<b>А лойиҳа</b>	45	25	50	<b>35,49</b>
<b>В лойиҳа</b>	20	60	25	<b>31,19</b>

Расм 2.25: Ходжа-Леман қоидаси бўйича танлов

Натижага изоҳ	
• <b>Таваккалчилик: Ходжа-Леман қоидаси:</b>	
Шароитлар эҳтимолликларига ишонч коэффициенти 0,7 га тенг.	
А лойиҳа учун энг паст ва ўртача кўрсаткичлар: $\min(45,25,50) = 25$	Ўртача= $45*0,25+25*0,35+50*0,4= 40$
Демак, А лойиҳа учун қутилаётган ютуқ $0,3*25 + 0,7*40 = 35,49$ га тенг	
В лойиҳа учун энг паст ва ўртача кўрсаткичлар: $\min(20,60,25) = 20$	Ўртача= $20*0,25+60*0,35+25*0,4= 36$
Демак, В лойиҳа учун қутилаётган ютуқ $0,3*20 + 0,7*36 = 31,19$ га тенг	
Бу альтернативалар орасидан энг яхши кўрсаткичга эга А лойиҳа танланди.	

Расм 2.26: Ходжа-Леман қоидаси натижасига изоҳ

**Лаплас** қоидаси бўйича ҳам **А лойиҳа** мақбул эканлигини ва аниқ маълумот учун экспертчиға кўпи билан 12.25 шартли пул бирлигида пул тўлаш кераклигини натижаларга изоҳ ойнасидан кўриш мумкин.

				Г: Лаплас
Ташқи ҳолатлар →	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий	
Альтернатива\Эҳтимоллик→	0,25	0,35	0,4	
<b>А лойиҳа</b>	45	25	50	<b>40</b>
<b>В лойиҳа</b>	20	60	25	<b>36</b>

Расм 2.27: Лаплас қоидаси бўйича танлов

Натижага изоҳ ва аниқ маълумот нархи таҳлили:

Натижага изоҳ
<p>• <b>Таваккалчилик: Лаплас қондаси:</b>            А лойиҳа учун қутилаётган ўртача ютуқ: <math>45 \cdot 0,25 + 25 \cdot 0,35 + 50 \cdot 0,4 = 40</math> га тенг            В лойиҳа учун қутилаётган ўртача ютуқ: <math>20 \cdot 0,25 + 60 \cdot 0,35 + 25 \cdot 0,4 = 36</math> га тенг            Бу альтернативалар орасидан энг яхши 40 кўрсаткичга эга А лойиҳа танланди.</p> <p>Аниқ маълумот нархи тахлили:            Агар 1-сценарий шароит келажақда аниқ рўй беришини билсак, у ҳолда 45 ютуқли А лойиҳа танланган бўлар эди.            Агар 2-сценарий шароит келажақда аниқ рўй беришини билсак, у ҳолда 60 ютуқли В лойиҳа танланган бўлар эди.            Агар 3-сценарий шароит келажақда аниқ рўй беришини билсак, у ҳолда 50 ютуқли А лойиҳа танланган бўлар эди.            Лекин, келажақда қандай шароит рўй бериши аниқ бўлмаганлиги сабабли, қутилаётган ўрта ютуқ <math>45 \cdot 0,25 + 60 \cdot 0,35 + 50 \cdot 0,4 = 52,25</math> га тенг бўлади.            Демак, аниқ маълумот нархи <math>52,25 - 40 = 12,25</math> га тенг бўлади.</p>

Расм 2.28: Лаплас қондаси натижасига изоҳ ва аниқ маълумот нархи

Сўнгги қоида – **четлашишлар** қондасини танлаб, стандарт четлашиш қиймати кичик бўлган **А лойиҳа** танланганини кўриш мумкин.

				Г: Ўр.кв.ад.четл.
Ташқи ҳолатлар→	1-сценарий	2-сценарий	3-сценарий	
Альтернатива\Эҳтимоллик →	0,25	0,35	0,4	
1-лойиҳа	45	25	50	11,18
2-лойиҳа	20	60	25	17,72

Расм 2.29: Четлашишлар (стандарт четлашиш) қондаси бўйича танлов

Натижага изоҳ
<p>• <b>Таваккалчилик: Гарқоқлик қондаси:</b>            А лойиҳа учун стандарт четлашиш : = 11,18 га тенг            В лойиҳа учун стандарт четлашиш : = 17,72 га тенг            Бу альтернативалар орасидан энг яхши кўрсаткичга эга А лойиҳа танланди.</p>

Расм 2.30: Четлашишлар қондаси натижасига изоҳ

Натижаларни умумлаштириб хулоса қилиш мумкинки, таваккалчилик шароитидаги барча қоидалар бўйича **А лойиҳа** танлови амалга оширилди.

Г: Юкори эҳт.	Г: Сэвидж	Г: Ходжа-Леман	Г: Лаплас	Г: Ўр.кв.ад.четл.
50	12,25	35,49	40	11,18
25	16,25	31,19	36	17,72

Расм 2.31: Барча қоидалар танлови



## Вазиятлар таҳлили

### 2.6 Ҳолатлар таҳлили

#### «Компания - Нефть» масаласи



Компания нефть захиралари бўлиши мумкин ерларни сотиб олмақда, лекин бир қанча муддат ўтгач сотиб олинган ердан нефть чиқиши ёки чиқмаслигига қараб ерни сотиш ёки нефть қудуғи қазии муаммосини ҳал қилмоқда.

**Фирма эгалари икки хил йўл тутishi мумкин:**

- нефть қудуғи қазии;
- ер участкасини сотиш.

Бозорда ер участкасининг нархи 150 минг \$. Келажакда нефть қудуғи қазии натижаси уч хил бўлиши мумкин:

1. Компания имконияти қадар чуқурликда нефть топилмайди;
2. Ушбу ҳудуд учун ўртача нефть захираси топилади;
3. Катта ҳажмдаги нефть захираси топилади.

Ўтказилган иқтисодий таҳлил натижаларига кўра:

1. Агар нефть чиқмаса компаниянинг йўқотишлари, яъни имкон қадар чуқур қудуқ қазии харажатлари 700 минг \$ ни ташкил этар экан.
2. Агар нефть топилса, ўрта нефть захиралари учун компаниянинг даромади 500 минг \$ ни, катта нефть захираси учун 2 миллион \$ ни ташкил этар экан.

**Қандай қарор қабул қилиш керак:**

**Нефть қудуғи қазии  
ёки  
ерни сотиш?**

Компания ютуқлар жадвали

Альтернативалар	Ташқи ҳолатлар		
	нефть йўқ	ўртача нефть	катта нефть
Қудуқ қазии	-700	500	2000
Ерни сотиш	150	150	150

### Ноаниқлик шароитида мақбул альтернативани аниқлаш.

#### Вальд қоидаси бўйича танлов

Агар компания **қудуқ қазиш** танловини амалга оширса, компания учун энг кам ютуқ  $-700$  бўлади, яъни  $700$  минг \$ ютқазади.

Агар компания **ерни сотиш** танловини амалга оширса, компания учун энг кам ютуқ  $150$  бўлади.

Демак, Вальд қоидасига асосан бу танловлар орасида катта ютуқ берадиган **ерни сотиш** танлови амалга оширилади.

#### Оптимистик қоида бўйича танлов

Агар компания **қудуқ қазиш** танловини амалга оширса, компания учун энг кўп ютуқ  $2000$  бўлади.

Агар компания **ерни сотиш** танловини амалга оширса, компания учун энг кўп ютуқ  $150$  бўлади.

Демак, оптимистик қоидага асосан бу танловлар орасида катта ютуқ берадиган **қудуқ қазиш** танлови амалга оширилади.

#### Сэвидж қоидаси бўйича танлов

Ютуқлар жадвалидан фойдаланиб, компаниянинг бой беришлар жадвалини ҳосил қилиб оламиз.

Жадвал 2.5: Компаниянинг бой бериш жадвали

Альтернативалар	Ташқи ҳолатлар		
	нефть йўқ	ўртача нефть	катта нефть
Қудуқ қазиш	850	0	0
Ерни сотиш	0	350	1850

Агар компания **қудуқ қазиш** танловини амалга оширса, компания учун энг кўп бой бериш  $850$  бўлади.

Агар компания **ерни сотиш** танловини амалга оширса, компания учун энг кўп бой бериш  $1850$  бўлади.

Демак, Сэвидж қоидасига асосан бу танловлар орасида кам бой беришга эга **қудуқ қазиш** танлови амалга оширилади.

#### Лаплас қоидаси бўйича танлов

Агар компания **қудуқ қазиш** танловини амалга оширса, компания учун ўртача  $\frac{-700+500+2000}{3} = 600$  ютуқ бўлади.

Агар компания **ерни сотиш** танловини амалга оширса, компания учун ўртача  $\frac{150+150+150}{3} = 150$  ютуқ бўлади.

Демак, Лаплас қоидасига асосан бу танловлар орасида катта ўртача ютуқ берадиган **ерни сотиш** танлови амалга оширилади.

### Гурвиц қоидаси бўйича танлов

Бу қоида параметри – риск коэффиценти қийматини 0.6 га тенг деб олайлик.

Агар компания **қудуқ қазииш** танловини амалга оширса, компания учун энг кўп ва кам ютуқлар мос равишда 2000 ва 700 га тенг бўлади. Риск коэффицентини инобатга олсак, бу танлов амалга оширилганда компания  $0.6 \cdot 2000 + 0.4 \cdot (-700) = 920$  ютуққа эга бўлади.

Агар компания **ерни сотиш** танловини амалга оширса, компания учун энг кўп ва кам ютуқ ҳам 150 бўлади. Бу танловда риск коэффицентига боғлиқ бўлмаган ҳолда компания 150 ютуққа эга бўлади.

Демак, Гурвиц қоидасига асосан бу танловлар орасида катта ютуқ берадиган **қудуқ қазииш** танлови амалга оширилади.

### Умумлашган Гурвиц қоидаси бўйича танлов

Ютуқлар жадвалида манфий ва мусбат қийматлар мавжудлиги сабабли бу қоида бўйича мақбул альтернатива танловини ўтказиб бўлмайди.

Демак, **кўриб ўтилган 5 та қоидадан 3 тасида қудуқ қазииш танлови ва 2 тасида ерни сотиш танлови амалга оширилди. Бу қоидаларда кўпроқ қудуқ қазииш танланган бўлсада, охириги танловни қарор қабул қилувчи шахс масаланинг бошқа томонларини ўрганиб, танловни амалга ошириши керак бўлади.**

**Таваккалчилик шароитида мақбул альтернативани аниқлаш.**

Компания қўшимча тадқиқот ишлари ўтказди ва компания экспертлари ушбу ҳудудга тегишли статистик маълумотлар таҳлили асосида қуйидаги эҳтимолликларни баҳолади:

**нефть йўқ** –  $p = 0.5$ ;

**ўртача нефть заҳираси** –  $p = 0.45$ ;

**катта нефть заҳираси** –  $p = 0.05$ .

Демак, таваккалчилик шароитида қуйидаги ютуқлар жадвалига эга бўламиз.

	Ташқи ҳолатлар		
	нефть йўқ	ўртача нефть	катта нефть
	Рўй бериш эҳтимолликлари		
Альтернативалар	0.50	0.45	0.05
Қудуқ қазииш	-700	500	2000
Ерни сотиш	150	150	150

### юқори эҳтимоллик қоидаси бўйича танлов

Ташқи ҳолатларнинг рўй бериш эҳтимолликларидан кўриш мумкинки, келажакда қудуқ қазилганда нефть чиқмаслик эҳтимоли юқори экан.

Демак, юқори эҳтимоллик қоидасига асосан келажакда нефть чиқмайди деб фараз қилиб, альтернативалар орасида бу ташқи ҳолатда катта ўртача ютуқ берадиган **ерни сотиш** танловини амалга оширамыз.

### Лаплас қойдаси бўйича танлов

Агар компания **қудуқ қазиш** танловини амалга оширса, компания учун ўртача

$$0.5 \cdot (-700) + 0.45 \cdot 500 + 0.05 \cdot 2000 = -25$$

ютуқ бўлади.

Агар компания **ерни сотиш** танловини амалга оширса, компания учун ўртача

$$0.5 \cdot 150 + 0.45 \cdot 150 + 0.05 \cdot 150 = 150$$

ютуқ бўлади.

Демак, Лаплас қойдасига асосан, бу танловлар орасида катта ўртача ютуқ берадиган **ерни сотиш** танлови амалга оширилади.

### Тарқоқлик қойдаси бўйича танлов

Юқорида Лаплас қойдаси ёрдамида альтернативалардан кутилаётган ўртача ютуқлар аниқланган эди ( $-25$  ва  $150$ ). Бу қоида ёрдамида альтернативалар ютуқларнинг уларнинг ўртачалари атрофида тарқоқлик характеристикаларидан бири – *стандарт четлашмиш* бўйича танловни амалга оширамиз.

Бунинг учун ҳар бир альтернатива учун стандарт четлашмишни ҳисоблаймиз:

**Қудуқ қазиш** альтернативаси учун:

$$\sigma_1 = \sqrt{0.50 \cdot (-700 + 25)^2 + 0.45 \cdot (500 + 25)^2 + 0.05 \cdot (2000 + 25)^2} \approx 2198$$

**Ерни сотиш** альтернативаси учун:

$$\sigma_2 = \sqrt{0.50 \cdot (150 - 150)^2 + 0.45 \cdot (150 - 150)^2 + 0.05 \cdot (150 - 150)^2} = 0$$

Демак, тарқоқлик қойдасига асосан, кичик тарқоқликка эга **ерни сотиш** танловини амалга оширамиз.

Лаплас-тарқоқлик бўйича таҳлилнинг иккисиди ҳам **ерни сотиш** танлови амалга оширилганини кўришимиз мумкин.

### Сэвидж қойдаси бўйича танлов

Ноаниқлик шароитида келтирилган бой беришлар жадвалидан (2.5-жадвал) фойдаланиб, ҳар бир альтернатива учун кутилаётган бой беришларни ҳисоблаймиз.

Агар компания **қудуқ қазиш** танловини амалга оширса, компания учун ўртача бош бериш

$$0.5 \cdot 850 + 0.45 \cdot 0 + 0.05 \cdot 0 = 425$$

бўлади.

Агар компания **ерни сотиш** танловини амалга оширса, компания учун ўртача бош бериш

$$0.5 \cdot 0 + 0.45 \cdot 350 + 0.05 \cdot 1850 = 250$$

бўлади.

Демак, Сэвидж қойдасига асосан, бу танловлар орасида ўртача кам бой беришга эга **ерни сотиш** танлови амалга оширилади.

### Ходжа-Леман қоидаси бўйича танлов

Бу қоидада параметри – ташқи ҳолатларнинг рўй бериш эҳтимолликларига ишончилиқнинг коэффициентини  $\nu = 0.6$  деб олайлик.

Агар компания **қудуқ қазииш** танловини амалга оширса, компания учун энг кам ва ўртача ютуқлар мос равишда  $-700$  ва  $-25$  бўлади. Бу қийматлар Вальд ва таваккалчиликдаги Лаплас қоидаларида аниқланган эди. Бу қийматлар ва қоида параметридан фойдаланиб танлов учун Ходжа-Леман баҳоси

$$0.6 \cdot (-25) + 0.4 \cdot (-700) = -295$$

эканлигини аниқлаймиз.

Агар компания **ерни сотиш** танловини амалга оширса, компания учун энг кам ва ўртача ютуқлари бир хил бўлиб  $150$  га тенг. Бу танлов учун Ходжа-Леман баҳоси ҳам

$$0.6 \cdot 150 + 0.4 \cdot 150 = 150$$

бўлади.

Демак, Ходжа-Леман қоидасига асосан бу танловлар орасида катта баҳога эга бўлган **ерни сотиш** танлови амалга оширилади.

Демак, таваккалчилик шароитидаги барча қоидалар ерни сотиш танлови мақбул танлов эканлигини кўрсатди.

## 2.7 Мустақил ишлаш учун масалалар



### Мустақил ишлаш учун масалалар

Қуйида келтирилган намунавий масалалар ёки ўз соҳангизга яқин мавзуда ноаниқлик ва таваккалчилик шароитида қарорлар қабул қилишга доир масала топинг. Масалани ечинг ва натижаларни қуйидаги келтирилган талаблар бўйича расмийлаштиринг.

#### «Ноаниқлик шароитида қарорлар қабул қилиш қоидалари» мавзуси топшириғини расмийлаштириш тартиби

1. Масаланинг қўйилиши ва мақсадни аниқланг;
2. Масала шартлари асосида қарор қабул қилувчи шахснинг альтернативалари ва ташқи вазият ҳолатларини аниқланг;
3. Ютуқлар жадвалини тузинг;

4. Дастурий таъминот ёрдамида барча қоидалар асосида таҳлил ўтказинг ва жамланма жадвал тузинг;
5. Сэвидж қоидаси учун бой беришлар матрицасини келтириб ўтинг;
6. Олинган натижалар асосида тегишли қарор қабул қилинг.

**«Таваккал шароитида қарорлар қабул қилиш қоидалари» / мавзуси  
топшириғини расмийлаштириш тартиби**

1. Масаланинг қўйилиши ва мақсадни аниқланг;
2. Масала шартлари асосида қарор қабул қилувчи шахснинг альтернативаларини, ташқи вазият ҳолатлари ва уларнинг эҳтимолини аниқланг;
3. Ютуқлар жадвалини тузинг;
4. Дастурий таъминот ёрдамида барча қоидалар асосида таҳлил ўтказинг ва жамланма жадвал тузинг;
5. Сэвидж қоидаси учун бой беришлар матрицасини айтиб ўтинг;
6. Лаплас қоидаси ёрдамида аниқ маълумот нархини ҳисобланг;
7. Олинган натижалар асосида тегишли қарор қабул қилинг.

**«Қарорлар дарахти» мавзуси топшириғини расмийлаштириш тартиби**

1. Масаланинг қўйилиши ва мақсадни аниқланг;
2. Дастурий таъминот ёрдамида масалага мос қарорлар дарахтини қуринг ва графигини тақдим этинг;
3. Қарорлар дарахтининг ҳар бир тугуни учун кутилаётган ютуқларни ҳисобланг;
4. Олинган натижалар асосида тегишли қарор қабул қилинг.

**Намунавий масалалар**

1. Ҳокимият “шаҳар куни” байрамини ўтказишни режалаштирмоқда. Раҳбарият асосий байрам тадбирларини очиқ ҳаводами ёки театр биносида ўтказишни ҳал қилмоқда. Байрамни молиявий тушумлари ҳажми ўша кундаги об-ҳаво шароитига боғлиқ экан. Қўйидаги жадвалда байрамнинг ташкиллаштиришнинг турли вариантларида шаҳар ғазнасига тушумлар миқдори (шартли пул бирлигида) келтирилган.



Альтернативалар	Об-ҳаво	
	Қуёшли	Ёғингарчилик
Очиқ ҳавода байрам ўтказиш	1000	200
Театр биносида байрам ўтказиш	750	500

- (a) **Ноаниқлик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**  
Агар об-ҳаво шароити тўғрисида маълумот номаълум бўлса, байрамни қаерда ўтказган маъқул?
- (b) **Таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**  
Агар гидрометеомарказ маълумотларига кўра ўша куни ёғингарчилик эҳтимоли 0.4 га тенг эканлиги аниқланган бўлса, байрамни қаерда ўтказган маъқул?
- (c) **Ноаниқлик ва таваккалчилик шароитлари учун қарорлар дарахтини қуринг ва мақбул альтернативани аниқланг.**
2. Фирма янги маҳсулот ишлаб чиқаришни йўлга қўйишни режалаштирмоқда. Фирма раҳбарияти келажакда корхона қандай бўлиши керак – паст, ўрта, йирик деган саволга жавоб изламоқда. Маҳсулот ишлаб чиқаришдан тушадиган фойда келажакда маҳсулотга бўлган талаб қандай бўлишига боғлиқ экан. Жадвалда фирманинг кутилаётган фойдаси кўрсаткичлари берилган. (млн. сўм.)

Альтернативалар	Маҳсулотга талаб		
	паст	ўрта	катта
Кичик корхона	15	15	15
Ўрта корхона	9	18	18
Йирик корхона	-5	4	20

- (a) **Ноаниқлик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**  
Агар келажакда маҳсулотга бўлган талаб номаълум бўлса, қайси корхонани қурган маъқул?
- (b) **Таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**  
Агар келажакда маҳсулотга талабнинг кам бўлиши эҳтимоли 0.3, ўртача бўлиши 0.5 ва талабнинг катта бўлиши эҳтимоли 0.2 га тенг бўлса, фирма қайси корхонани қурган маъқул?
- (c) **Ноаниқлик ва таваккалчилик шароитлари учун қарорлар дарахтини қуринг ва мақбул альтернативани аниқланг.**

3. Ишбилармон тадбиркорни корхона акцияларини сотиш ёки пулини банкка қўйиш масаласи ўйлантирмоқда. Бунда ишбилармон топадиган даромад келажакда иқтисодиёт ўсиши ва камайишига боғлиқ экан. Агар келажакда иқтисодий камайиш кузатилса, акциялардан йўқотиш 10 п.б. (пул бирлиги), банкдан фоиз ҳисобига даромад 15 п.б. ташкил этар экан. Агар келажакда иқтисодий ўсиш кузатилса, акциялардан кўриладиган даромад 40 п.б., банкдан эса 15 п.б. га тенг бўлар экан.

Альтернативалар	Иқтисодиёт	
	ўсади	камаяди
Корхона акцияларини сотиш	40	-10
Пулини банкка қўйиш	15	15

- (a) **Ноаниқлик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**

Агар келажакда иқтисодиётнинг ўсиш ёки камайиши номаълум бўлса, ишбилармон қандай йўл тутиши керак?

- (b) **Таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**

Агар келажакда иқтисодий ўсиш эҳтимоли 0.4 га ва камайиши эҳтимоли 0.6 га тенг эканлиги аниқланган бўлса, ишбилармон қандай йўл тутиши керак?

- (c) **Ноаниқлик ва таваккалчилик шароитлари учун қарорлар дарахтини қуриш ва мақбул альтернативани аниқланг.**

4. Kelly Construction компанияси талабалар учун ётоқхона биноларини қуришда қатнашмоқчи. Бунинг учун у аввал бино қуриладиган ер участкасини сотиб олиши керак, шундан сўнг унда 100, 200 ёки 300 та модулли ётоқхона қуриши мумкин экан. Жадвалда Kelly Construction компаниясининг талабнинг турли ҳолатларда кўрадиган фойдаси берилган.

Альтернативалар	Ётоқхоналарга талаб		
	паст	ўрта	юқори
100 модулли ётоқхона	400000	500000	500000
200 модулли ётоқхона	200000	800000	800000
300 модулли ётоқхона	-20000	600000	1200000

- (a) **Ноаниқлик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**

Агар келажакда ётоқхоналарга бўлган талаб номаълум бўлса, Kelly Construction компанияси қандай модулли ётоқхона қургани маъқул?

- (b) **Таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**

Агар келажакда ётоқхоналарга талаб паст бўлиши эҳтимоли 0.3, ўртача бўлиши 0.6 ва юқори бўлиши 0.2 га тенг бўлса, компания қандай модулли ётоқхона қургани маъқул?

- (с) **Ноаниқлик ва таваккалчилик шароитлари учун қарорлар дарахтини қуринг ва мақбул альтернативани аниқланг.**

5. Шаҳарда пуллик 250 ўринли лицей бор. Раҳбарият томонидан лицейни 50 ўринга кенгайтириш мақсадида реконструкция қилиш учун қурилиш ишларини олиб бориш керак. Агар ҳудуд аҳолиси ўсса, катта реконструкция ишлари йилига 250 шартли пул бирлигида (ш.п.б.) фойда, кичик ҳажмдаги реконструкциядан эса 90 фойда келар экан. Агар ҳудуд аҳолиси ўсмаса, катта реконструкция ишларидан лицей 120 зарар, кичикларидан эса 45 зарар кўрар экан.

Альтернативалар	Аҳоли сони	
	ўсмайди	ўсади
Катта реконструкция ишлари	-120	250
Кичик реконструкция ишлари	-45	90

- (а) **Ноаниқлик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**

Агар келажакда шаҳар аҳолисининг ўсиш ёки ўсмаслиги номаълум бўлса, лицей раҳбарияти қандай йўл тутгани маъқул?

- (б) **Таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**

Агар келажакда шаҳар аҳолисининг ўсиш эҳтимоли 0.7 га тенг бўлса, лицей раҳбарияти қандай йўл тутгани маъқул?

- (с) **Ноаниқлик ва таваккалчилик шароитлари учун қарорлар дарахтини қуринг ва мақбул альтернативани аниқланг.**

6. Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи кичик корхона маҳсулотига талаб кунига 10, 20, 30, 40 ёки 50 та бўлиши мумкин. Маҳсулотнинг таннархи 80 минг сўм бўлиб, 120 минг сўмдан сотилар экан. Кун давомида сотилмаган маҳсулот нархи пасайиб 40 минг сўмдан воситачиларга бериб юборилар экан. Ютуқлар жадвалини тузинг ва қуйида келтирилган саволларга жавоб беринг.

- (а) **Ноаниқлик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**

Агар келажакда корхона маҳсулотига талаб номаълум бўлса, кунига қанча маҳсулот ишлаб чиқариш керак?

- (б) **Таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**

Корхона икки ой фаолият юритганидан сўнг маҳсулотга бўлган кундалик талаб эҳтимолларинг баҳолаш имконияти туғилибди. Қуйида 50 кунлик савдо статистикаси келтирилган.

Кундалик талаб	10	20	30	40	50
Талаб частотаси	5	10	15	15	5
Талаб эҳтимоли	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1

Шу маълумотни эътиборга олиб корхона кунига қанча маҳсулот ишлаб чиқариши керак?

- (с) **Ноаниқлик ва таваккалчилик шароитлари учун қарорлар дарахтини қуринг ва мақбул альтернативани аниқланг.**

7. Раҳбарият автомобиль дўкони қошида кичик ёки катта автомобиль созлаш пункти очиш масаласини ўрганмоқда. Бозор шароити қулай бўлганда катта автомобиль созлаш пункти 60 ш.п.б. да фойда келтирар, кичигининг фойдаси 30 га тенг бўлар экан. Бозор шароити ноқулай бўлганда, автомобиль дўкони катта автосозлаш пункти очган тақдирда 65 миқдорда зарар, кичик пункт учун 60 ҳажмда зарар қўрар экан.

- (а) **Ноаниқлик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**

Агар келажакда бозор шароити номаълум бўлса, автодўкон раҳбарияти қандай йўл тутгани маъқул?

- (б) **Таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**

Агар келажакда бозор шароити қулай бўлиш эҳтимоли 0.6 ва ноқулай бўлиш эҳтимоли 0.4 га тенг бўлса, автодўкон раҳбарияти қандай йўл тутгани маъқул?

- (с) **Ноаниқлик ва таваккалчилик шароитлари учун қарорлар дарахтини қуринг ва мақбул альтернативани аниқланг.**

- (д) **Таваккалчилик шароитида қуйидаги мураккаблашган масала учун қарорлар дарахтини қуринг ва қарор қабул қилинг.**

Аналитик таҳлил билан шуғулланадиган фирма 8 п.б. нарх эвазига тадқиқот ўтказиб, бозор шароитини башорат қилиб бериш имконияти бор. Бу фирма тадқиқотининг ижобий натижаси бозор қулай шароитини 0.8 эҳтимоллик билан кафолатлар экан, салбий натижада эса бозор қулай шароитда бўлиб қолиш эҳтимоли 0.3 га тенг экан. Тадқиқот натижасининг бозор қулай ёки ноқулай шароитда бўлиши имкониятни бир хил баҳолаган бўлса, автодўкон раҳбариятига қуйидаги саволларга жавоб беришга ёрдам беринг:

- 1-савол. Автодўкон раҳбарияти тадқиқот ўтказиши керакми ёки йўқми?

- 2-савол. Агар тадқиқот ўтказилиб, фирма томонидан бозор шароити қулай бўлиши аниқланса, автодўкон раҳбарияти қайси танловни амалга оширгани маъқул?
  - 3-савол. Агар тадқиқот ўтказилиб, фирма томонидан бозор шароити ноқулай бўлиши аниқланса, автодўкон раҳбарияти қайси танловни амалга оширгани маъқул?
8. Фирма томонидан катта партиядо компьютер ишлаб чиқарилса, қулай бозор шароитида фирманинг фойдаси 250 га, ноқулай шароитда 185 миқдорда зарар қўрар экан. Кичик партиядо компьютер ишлаб чиқариш фирмага 50 фойда қулай шароитда ва 10 зарар ноқулай шароитда келтирар экан.

Альтернативалар	Бозор шароити	
	ноқулай	қулай
кичик автомобиль созлаш пункти	-40	30
катта автомобиль созлаш пункти	-65	60

- (a) **Ноаниқлик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**  
Агар келажакда бозор шароити номаълум бўлса, фирма қандай йўл тутгани маъқул?
- (b) **Таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**  
Агар келажакда бозор шароити қулай бўлиш эҳтимоли 0.65 ва ноқулай бўлиш эҳтимоли 0.35 га тенг бўлса, фирма қандай йўл тутгани маъқул?
- (c) **Ноаниқлик ва таваккалчилик шароитлари учун қарорлар дарахтини қуринг ва мақбул альтернативани аниқланг.**
- (d) **Таваккалчилик шароитида қуйидаги мураккаблашган масала учун қарорлар дарахтини қуринг ва қарор қабул қилинг.**  
Аналитик таҳлил билан шуғулланадиган мутахассис 15 п.б. нарх эвазига тадқиқот ўтказиб, бозор шароитини башорат қилиб бериш имконияти бор. Бу мутахассис тадқиқотининг ижобий натижаси бозор қулай шароитини 0.8 эҳтимоллик билан кафолатлар экан, салбий натижада эса бозор қулай шароитда бўлиб қолиш эҳтимоли 0.15 га тенг экан. Тадқиқот натижасининг бозор қулай бўлиши 0.6 эҳтимоллик билан баҳоланган бўлса, фирма раҳбариятига қуйидаги саволларга жавоб беришга ёрдам беринг:
- 1-савол. Фирма раҳбарияти тадқиқот ўтказиши керакми ёки йўқми?
  - 2-савол. Агар тадқиқот ўтказилиб, мутахассис томонидан бозор шароити қулай бўлиши аниқланса, фирма раҳбарияти қайси танловни амалга оширгани маъқул?
  - 3-савол. Агар тадқиқот ўтказилиб, мутахассис томонидан бозор шароити ноқулай бўлиши аниқланса, фирма раҳбарияти қайси танловни амалга оширгани маъқул?

9. Компания раҳбарияти янги маҳсулот ишлаб чиқариш учун йирик ишлаб чиқариш корхонаси ёки кичик корхона йўлга қўйиш керакми ёхуд маҳсулотга патентни бошқа фирмага сотиб юбориш керакми, деган муаммони ўрганмоқда. Бозорнинг қулай ёки ноқулай шароитда бўлишига боғлиқ ҳолда компаниянинг олиши мумкин бўлган ютуғи қуйидаги жадвалда келтирилган.

Компания стратегиялари	Бозор шароити	
	қулай	ноқулай
Йирик корхона	220 минг \$	–170 минг \$
Кичик корхона	90 минг \$	–20 минг \$
Патентни сотиш	15 минг\$	15 минг\$

- (a) **Ноаниқлик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**

Агар келажакда бозор шароити номаълум бўлса, фирма қандай йўл тутгани маъқул?

- (b) **Таваккалчилик шароитида қарор қабул қилиш қоидалари ёрдамида таҳлил қилинг.**

Агар келажакда бозор шароити қулай бўлиш эҳтимоли 0.65 ва ноқулай бўлиш эҳтимоли 0.35 га тенг бўлса, фирма қандай йўл тутгани маъқул?

- (c) **Ноаниқлик ва таваккалчилик шароитлари учун қарорлар дарахтини қуринг ва маъқул альтернативани аниқланг.**

- (d) **Таваккалчилик шароитида қуйидаги мураккаблашган масала учун қарорлар дарахтини қуринг ва қарор қабул қилинг.**

Курилиш ҳақида қарор қабул қилишдан аввал компания келажакда бозор шароитини билиш ниятида махсус иқтисодий аналитик таҳлил билан шуғулланувчи фирмага мурожаат қилибди. Фирма ҳозирда бозор шароитини таҳлил этиб келажакдаги аҳволни баҳолаб бериши керак экан. Бу хизмати эвазига 15 минг \$ пул сўрабди. Фирма башоратларининг ишончлилиги жадвалда келтирилган.

Фирма башорати	Аслида	
	қулай шароит	ноқулай шароит
қулай шароит	0.75	0.25
ноқулай шароит	0.3	0.7

Фараз қилайлик, фирманинг бозорнинг келажакдаги аҳволи учун башорати қуйидагича баҳоланган бўлсин:

қулай шароитда бўлиши эҳтимоли – 0.48;

ноқулай шароитда бўлиши эҳтимоли – 0.52.

Юқоридаги маълумотларга асосланган ҳолда қуйидаги саволларга жавоб беринг.

- 1-савол. Компания раҳбарияти тадқиқот ўтказиши керакми ёки йўқми?
- 2-савол. Агар тадқиқот ўтказилиб фирма томонидан бозор шароити қулай бўлиши аниқланса, компания раҳбарияти қайси танловни амалга оширгани маъқул?
- 3-савол. Агар тадқиқот ўтказилиб фирма томонидан бозор шароити ноқулай бўлиши аниқланса, компания раҳбарияти қайси танловни амалга оширгани маъқул?





---

Аниқлик шароитида қарорлар қабул қилиш

---

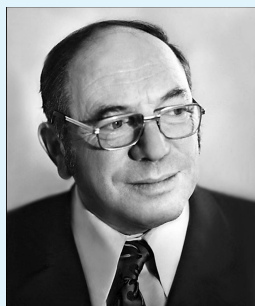
### 3.1 Бошқарувда қарорлар қабул қилишда чизиқли дастурлаш усули

#### 3.1.1 Чизиқли дастурлаш усули тарихидан

Кўпгина бошқарув қарорлари ташкилот ва корхоналарнинг моддий, иқтисодий ҳамда ишчи-хизматчи ресурсларини самарали тақсимлаш масалаларини ечишни тақазо этади. Ташкилот ва корхоналар ишлаб чиқариш, савдо ёки хизмат кўрсатиш соҳасида фаолият кўрсатишидан қатъий назар, қўйидаги масалалар доимий ечим талаб қиладиган масалалар қаторидан ўрин олади:

- ишлаб чиқаришнинг оптимал режасини аниқлаш;
- сотиш ва сотиб олиш оптимал режаларини аниқлаш;
- транспорт ташишлар оптимал режасини тузиш;
- заҳираларни оптимал бошқариш (нимадан қачон ва қанча сотиб олиш ёки сотиш керак?);
- лойиҳаларни оптимал режалаштириш ва бошқариш;
- оммавий хизмат кўрсатиш тизимлари ишини оптимал ташкиллаштириш ва самарадорлигини баҳолаш ва кўпгина шу каби масалалар.

Чизиқли дастурлаш усулининг асосчиси деб Л.В.Канторович тан олинган. Унинг 1939 йилда чоп этилган «Ишлаб чиқаришни ташкил этиш ва режалаштириш» рисоласида чизиқли дастурлаш усулининг дастлабки тушунчалари келтирилган. Л.В. Канторович томонидан илгари сурилган ғоя ўз вақтида эътиборсиз қолган.



### Леонид Витальевич Канторович

(1912-1986)

совет математики ва иқтисодчиси,  
чизиқли дастурлаш асосчиси.

1975 йилда иқтисод бўйича

«Ресурсларни оптимал тақсимлаш» назариясига қўшган  
ҳиссаси учун Нобель мукофотини олган.

Иккинчи жаҳон урушидан сўнг америкалик олим Т.Ч.Купманс чизиқли дастурлаш масалалари ва уларнинг имкониятиларини фан ва амалиёт учун қайта кашф этди.

### Тьяллинг Чарльз Купманс

(1910-1985)

(Tjalling Charles Koopmans)

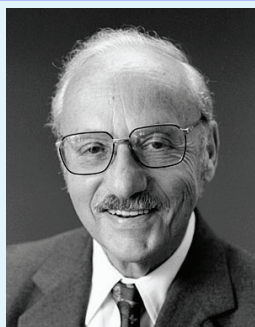
америкалик иқтисодчи ва математик,

1975 йилда иқтисод бўйича

«Ресурсларни оптимал тақсимлаш назариясига қўшган  
ҳиссаси учун» Нобель мукофотини олган.



Яна бир америкалик олим Д.Данциг 1947 йилда чизиқли дастурлаш масалаларини ечишнинг эффектив усули - симплекс усулини ишлаб чиқди. «Чизиқли дастурлаш» термини 1940 йилларнинг ўрталарида айнан шу олим томонидан муомалага киритилган бўлиб, «дастурлаш» сўзини «режалаштириш» маъносида тушунилиши керак (инглизча «programming» сўзининг яна бир маъноси).



### Джордж Бернард Данциг

(1914-2005)

(George Bernard Dantzig)

америкалик олим, Симплекс усули алгоритмини ишлаб  
чиққан

1950 йиллардан кейин электрон ҳисоблаш машиналарининг дунёга келиши чизиқли дастурлаш усулининг тез суръатлар билан ривожланишига замин яратди. Шу аснода амалий иқтисодий масалалар тадқиқ этилиши янги фан тармоғи бўлиши чизиқли дастурлаш яратилиши ва иқтисодда математик усуллар ривожланишида янги давр бошланишига олиб келди.

*Чизиқли дастурлаш – тақсимлаш масалалари ечиш воситаси.*

Моддий, ишчи ёки вақт ресурсларидан унумли фойдаланиш бошқарув қарорлари қабул қилишда муҳим аҳамиятга эга. Ресурслар - машина, ускуна, хом ашё, ишчи кучи, вақт, маблағ ёки омбор имкониятларини оқилона тақсимлаш корхона ёхуд ташкилот иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари юқори бўлишининг гаровидир.

Чизиқли дастурлаш қарорлар қабул қилишда кенг қўлланиладиган математик моделлаштириш воситаси бўлиб, у бошқарувчиларга ресурсларни режалаштириш ва тақсимлаш масалаларини ечишга ёрдам беради.

Мазкур бўлим чизиқли дастурлаш усули моҳияти, имконияти ва ечиш усулларига бағишланган бўлиб, бўлим якунида эса чизиқли дастурлаш масалаларини ечишга келтириладиган баъзи амалий масалалар таҳлили ва математик моделлари ҳақида гап боради.

### 3.1.2 Чизиқли дастурлаш усулининг қўлланилиш доираси

Ушбу бобда аниқлик шароитида оптимал бошқарув стратегиясини аниқлаш имкони берувчи миқдорий усул ва моделлар назарияси ҳамда қўлланишига доир мисоллар кўриб чиқилган. Аниқлик шароити деганда, система бошқарувининг барча параметр ва шартлари аниқ бўлган, яъни ҳеч қандай тасодифийлик таъсири бўлмаган ҳол тушунилади. Бундай масалаларда чизиқли оптимизациялаш усули қўлланилиб, бунда ишлаб чиқаришнинг оптимал режасини тузиш, савдо, харид ёки ташиш оптимал ҳажмини аниқлаш, оптимал молиявий режалаштириш ва шу каби мақсадлар кўзланади. Режалаштириш бошқарувнинг асосий функцияларидан биридир.

Ҳозирда чизиқли дастурлаш масалалари ишлаб чиқариш, қишлоқ хўжалиги, молиявий, ҳарбий, маркетинг масалаларини ечишда кенг қўлланилмоқда. Қўлланилиш доираси жуда кенг бўлиши билан бир қаторда ушбу масалаларнинг умумий жиҳатлари бор.

*Муаммони ечишдан мақсад - бирор бир кўрсаткични максималлаштириш ёки минималлаштириш*

Барча чизиқли дастурлаш масалаларининг асосида бирор миқдорий кўрсаткични максималлаштириш ёки минималлаштириш ётади. Бу миқдорий кўрсаткич **мақсад функцияси** деб аталади. Чизиқли дастурлаш масаласида мақсад аниқ қўйилган ва мақсад функция математик ифодаланган бўлиши керак.

Мақсад функция ўзгарувчиларга боғлиқ бўлиб, оптималлаштиришдан мақсад мақсад функциясининг энг катта (ёки кичик) қийматига эришувчи ўзгарувчиларнинг қийматларини топиш.

Ишлаб чиқариш масалаларида ишлаб чиқарувчининг олдига қўйган мақсади фойда ёки даромадни ошириш, ишлаб чиқариш харажатларини камайтириш бўлиши мумкин. Бунда мақсад функция фойда, даромад ёки ишлаб чиқариш харажатлари бўлиши мумкин. Деҳқончилик масалаларида ер, сув, ўғит ёки техника захираларидан унумли фойдаланиш эвазига юқори ҳосилдорлик кўрсаткичлари(мақсад функция)га эришишни мақсад қилиб олиш мумкин. Хизмат кўрсатиш соҳасида, мисол тариқасида, транспорт воситалари тақсимоти масалаларини кўриш мумкин.

Бунда мақсад функцияси сифатида транспорт харажатлари (минимизация масаласи), ташишдан тушадиган умумий фойда (максимизация масаласи) ёки транспорт воситасини кутиш вақти (минимизация масаласи) кабиларни кўриш мумкин. Молия соҳасидан мисол: банк маблағларини шундай тарзда тақсимлаш керакки, инвестициялардан тушадиган даромад (мақсад функция) максимал бўлсин.

*Оптималлаштириш масаласи маълум чекланишлар доирасида амалга оширилади*

Ихтиёрий оптималлаштириш масаласи ўзгарувчиларга қўйилган маълум чекланишлар доирасида амалга оширилади. Бу чекланишлар қуйидаги омиллар билан белгиланган бўлиши мумкин:

- иккиламчи мақсадлар (мисол учун, инвестицион портфель рискининг минимизацияси масаласини ечганда даромад олиш кўзда тутилади);
- имкониятдаги моддий, ишчи, техник ёки вақт ресурсларининг чекланганлиги;
- фаолият олиб боришда белгиланган қоидалар (бозор чекловлари, норматив актлар, қарор қабул қилувчи субъект талаблари ва бошқалар)

*Ечимлар орасидан танлаш имконияти бўлиши керак*

Масала ўзгарувчиларининг масала чекланишларини (шартларини) қаноатлантирувчи қийматларнинг ихтиёрий тўпламига мумкин бўлган ечим деб аталади. Қарор қабул қилувчи шахс мумкин бўлган ечимлар орасидан танлаш имконига эга бўлиши керак.

Мисол учун, корхона уч хил маҳсулот ишлаб чиқариш имкониятига эга. Корхона хом ашё, ишчи, вақт ресурсларидан келиб чиққан ҳолда маҳсулотнинг ҳар биридан турли миқдорда ишлаб чиқариши мумкин. Қайси маҳсулотдан қанча ишлаб чиқариш бошқарувчининг қўлида.

Барча мумкин бўлган ечимлар орасидан мақсад функцияси энг катта ёки энг кичик қийматларга эришувчи ечимга *оптимал ечим* деб аталади. Аксарият ҳолларда оптимал ечим битта бўлади, аммо ҳаётда оптимал ечимлар сони кўп бўлган моделлар ҳам учрайди.

*Мақсад функцияси ва чекланишлар – чизиқли ифодалардир*

Чизиқли дастурлашда мақсад функцияси масала ўзгарувчиларга чизиқли боғлиқ ҳамда чекланишлар чизиқли тенглама ва тенгсизликлар билан ифодаланиши керак.

Чизиқли дастурлаш моделларида номаълум ўзгарувчилардан ташқари ўзгармас миқдорлар қатнашади. Бундай миқдорларга *модель параметрлари* деб аталади. Ишлаб чиқариш масалаларида маҳсулотларнинг нархи, хом ашё захираси - булар модель параметрлари, маҳсулотларнинг ишлаб чиқариш ҳажмлари бу моделнинг ноъмалум ўзгарувчилари. Модель параметрлар мақсад функциясининг кўринишини ва қийматини аниқлайди, оптимал ечимга таъсир қилади. Модель параметрларнинг ўзгариши оптимал ечимнинг ўзгаришига олиб келади. Аммо чизиқли дастурлаш масаласини ечиш жараёнида модель параметрлари ўзгармас деб олинади. Чизиқли дастурлаш усули масаланинг оптимал ечимини топиш билан бир қаторда оптимал ечимнинг модель параметрлари ўзгариши билан қандай ўзгариши ҳақида маълумот беради.

Чизиқли дастурлаш масаласини ечиш учун масалани формаллаштириш, яъни масаланинг математик моделини тузиб олиш зарур. Масаланинг математик моделини тузиш қуйидаги қадамларни ўз ичига олади:

- бошқарув муаммосини аниқлаб олиш;
- мақсадни аниқлаб олиш;
- масала доирасидаги чекланишларни аниқлаб олиш;
- масала ўзгарувчиларини аниқлаб олиш;
- масала параметрларини аниқлаб олиш;
- масала ўзгарувчиларидан фойдаланилган ҳолда мақсад функцияси ва чекланишларни математик ифодалаш.

### 3.1.3 Ишлаб чиқаришни оптимал режалаштириш масаласи

**Муаммонинг қўйилиши.** Қуйида ишлаб чиқаришнинг оптимал режалаштириш ҳақидаги амалий масала учун унинг математик моделини тузиш ва ҳосил бўлган чизиқли дастурлаш масаласини махсус дастурда ечиш ҳақида гап боради.

#### «Чинор» мебель цехи учун ишлаб чиқаришни оптимал режалаштириш масаласи

##### «Чинор» мебел цехи:



*Цех икки турдаги маҳсулот ишлаб чиқаради: шкаф ва телевизор учун тумба. Бир дона шкаф ясаш учун 3,5 м. стандарт ДСП, 1 м. стандарт шиша ва бир ишчининг бир кунлик меҳнати сарфланар экан. Битта тумба учун 1 м. ДСП, 2 м. шиша ва бир ишчининг бир кунлик меҳнати сарфланар экан. Бир дона шкафни сотилидан тушадиган фойда 200 \$, тумбадан эса – 100 \$ экан. Цехнинг моддий ва меҳнат ресурслари чекланган бўлиб, цехда жами 150 та ишчи ишлар экан. ДСП кунлик захираси 350 м., шишанинг захираси эса 240 м.ни таъкил этар экан. Цех максимал фойда олиш учун бир кунда қанча шкаф ва тумба ишлаб чиқариши керак?*



CD диск: масалалар файллари > **Чинор мебель цехи.lin**

Масаланинг математик моделини тузиш учун қуйидагиларни аниқлаб оламиз:

**Бошқарув муаммоси**

**Мақсад**

**Чекланишлар**

Ишлаб чиқариш жараёнида корхона хом ашё захирасидан оқилона фойдаланиш.

Заҳира имкониятларидан келиб чиққан ҳолда «Чинор» мебель цехи фойдасини максималлаштириш. Моддий ва меҳнат ресурсларига бўлган чекланишлар: ДСП кунлик захираси 350 м., шишанинг захираси эса 240 м.га тенг, цехда жами 150 та ишчи ишлайди.

Ресурслар	шкаф	тумба	заҳира ҳажми
ДСП	3,5 м.	1,0 м.	350 м.
Шиша	1,0 м.	2,0 м.	240 м.
Ишчи	1 та	1 та	150 та
Фойда	200	100	

Жадвал 3.1: Масала параметрлари.

### Масала ўзгарувчилари

Корхонада кундалик ишлаб чиқариш лозим бўлган шкафлар сони ва тумбалар сони.

### Масала параметрлари

бир дона шкаф ва бир дона тумба яшаш учун кетадиган моддий ва меҳнат ресурслари, бир дона шкаф ва бир дона тумба сотишдан тушадиган фойда миқдори. Масала параметрлари 3.1-жадвалда келтирилган

### Масаланинг математик модели.

#### Белгилашлар киритиш

Масаланинг математик моделини ёзишдан аввал айрим белгилашларни киритиб оламиз. Цехнинг кундалик ишлаб чиқарадиган шкафлари сони  $X$  ва тумбалар сони  $Y$  бўлсин.  $U$  ҳолда цехнинг кундалик умумий фойдаси ҳар икки маҳсулотдан кўрадиган фойдаларнинг йиғиндисидан иборатдир. Агар бир дона шкафдан тушадиган фойда  $200\$$  бўлса,  $X$  дона шкафдан тушадиган фойда  $200 \cdot X\$$ га тенг бўлади. Худди шу каби, бир дона тумбадан тушадиган фойда  $100\$$  бўлса,  $Y$  дона тумбадан тушадиган фойда  $100 \cdot Y\$$ га тенг бўлади. Кундалик ишлаб чиқилган жами маҳсулотдан тушадиган фойда  $P = 200 \cdot X + 100 \cdot Y$  долларга тенг бўлади.

Жами маҳсулотдан тушадиган фойда

### Мақсад функцияси

$$P = 200X + 100Y$$

га тенг бўлади.

Мақсад функциясининг кўринишидан ишлаб чиқариладиган маҳсулот ҳажмлари  $X$  ва  $Y$  қанча катта бўлса цехнинг кўрадиган фойдаси  $P$  шунча катта бўлиши маълум. Аммо кундалик ишлаб чиқариладиган шкаф ва тумбалар сонини исталганча кўп қилиб олиб бўлмайди, чунки цехнинг моддий ва меҳнат ресурслари чекланган.

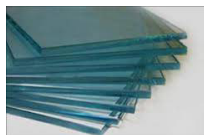
### Чекланишлар

Қандай чекланишлар доирасида мақсад функциясини оптималлаштиришимиз кераклигини аниқлаш учун цех захирасидаги ДСП, шиша миқдори ва ишчилар сонига шартларни аниқлаймиз.



Бир дона шкаф учун 3,5 м. ДСП ва бир дона тумба учун эса 1 м. ДСП сарфлангани учун жами ДСП сарфи  $3,5X + Y$  метрга тенг бўлади. Бу катталиқ цехнинг ДСП захираси 350 метрдан ошмаслиги керак, яъни  $3,5X + Y \leq 350$ .

$$3,5X + Y \leq 350$$



Бир дона шкаф учун 1,0 м. шиша ва бир дона тумба учун эса 2,0 м. шиша сарфлангани учун жами шиша сарфи  $1,0X + 2,0Y$  метрга тенг бўлади. Бу катталиқ цехнинг шиша захираси 240 метрдан ошмаслиги керак, яъни  $X + 2Y \leq 240$ .

$$X + 2Y \leq 240$$



Бир ишчи кунига битта шкаф, ёки битта тумба ясаши мумкин. Демак жами маҳсулотлар сони  $X + Y$  жами ишчилар сонидан ошиб кета олмайди, яъни  $X + Y \leq 150$ .

$$X + Y \leq 150$$



Ва ниҳоят, ишлаб чиқариладиган шкафлар сони  $X$  ва тумбалар сони  $Y$  манфий бўла олмайди, яъни  $X \geq 0, Y \geq 0$ .

$$X \geq 0, Y \geq 0$$

### Масаланинг математик модели

$$P = 200X + 100Y \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 3,5X + Y \leq 350, \\ X + 2Y \leq 240, \\ X + Y \leq 150, \\ X \geq 0, Y \geq 0. \end{cases}$$

### Масаланинг график усулда ечилиши

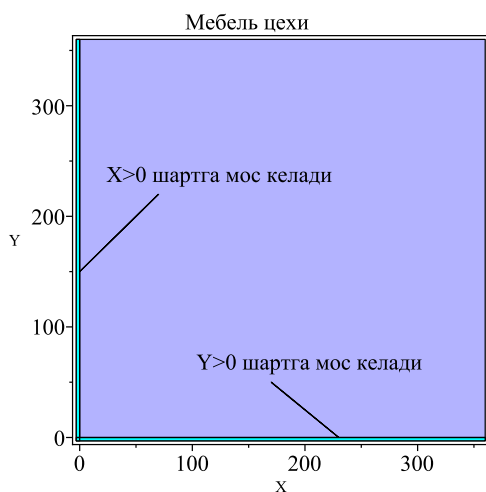
Кичик ҳажмдаги чизиқли дастурлаш масаласини ечишнинг энг осон усули график усулдир. Бундай масалалар қаторига юқорида кўриб ўтилган мебель цехи ҳақидаги масала ҳам киради.

*Чизиқли дастурлаш масаласини график усулда фақатгина масала ўзгарувчилари сони иккита бўлган ҳолдагина ечиш мумкин*

Масалани график усулда ечиш учун масала ўзгарувчилари сони иккита бўлиши керак (ишлаб чиқарилиши керак бўлган шкафлар сони  $X$  ва тумбалар сони  $Y$  каби). Масала ўзгарувчилар сони иккитадан кўп бўлганида масала чекланишлари билан аниқланадиган мумкин бўлган ечимлар соҳасини текисликда тасвирлаб бўлмайди.

Масаланинг график усулида ечиш катта ҳажмдаги масалаларни ечиш жараёни моҳиятини тушунишга ёрдам беради. «Чинор» мебель цехи ҳақидаги масалани график усулда ечиш учун масала чекланишларини (шартларини) текисликда тасвирлашга ҳаракат қиламиз.

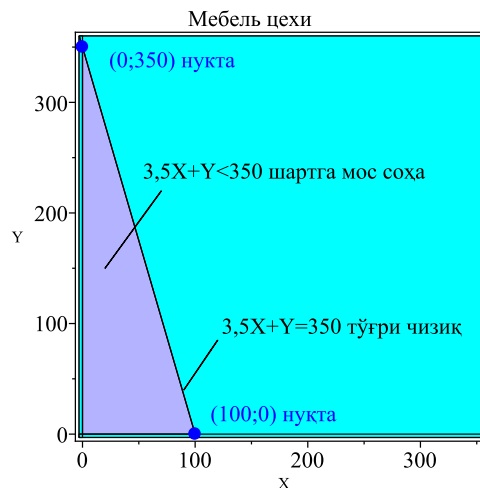
*$X \geq 0$  ва  $Y \geq 0$  шартларининг геометрик тасвири*



Координаталар текислигининг горизонтал ўқига шкафлар сони  $X$  ни ва вертикал ўқига тумбалар сони  $Y$  ни мос қўямиз. Ишлаб чиқариш ҳажми номанфийлиги, яъни  $X \geq 0$  ва  $Y \geq 0$  эканлигидан, координаталар текислигининг фақатгина биринчи чорагида ишлашимиз маълум бўлади.

*$3,5X + Y \leq 350$  шартининг геометрик тасвири*

Захирадаги ДСП миқдори билан аниқланадиган биринчи  $3,5X + Y \leq 350$  шартни геометрик тасвирлаймиз. Маълумки,  $3,5X + Y = 350$  тенглама текисликда тўғри чизиқни аниқлайди.  $3,5X + Y \leq 350$  тенгсизлик эса ушбу тўғри чизиқ билан чегараланган ярим текисликни аниқлайди.

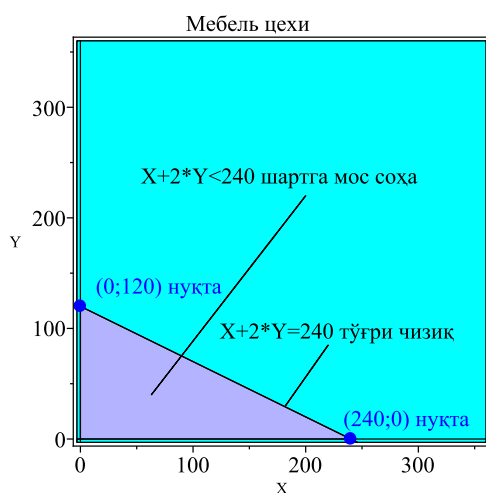


$3,5X + Y = 350$  тенглама билан аниқланадиган тўғри чизиқ текисликни иккита ярим текисликка ажратади. Шу ярим текисликларнинг қай бири  $3,5X + Y \leq 350$  соҳага мос келади? Буни аниқлаш учун қуйидагича йўл тутамиз. Маълумки,



$(y, x) = (0; 0)$  нуқта координаталар бошини аниқлайди ва графикнинг чап пастки бурчагида жойлашган.  $x = 0$  ва  $y = 0$  қийматларни  $3,5X + Y \leq 350$  тенгсизликка олиб бориб қўямиз. Агар тенгсизлик ўринли бўлса,  $(0; 0)$  нуқта ётган ярим текислик, акс ҳолда, яъни тенгсизлик ўринли бўлмаса,  $(0; 0)$  нуқта ётмаган ярим текислик танланади.  $3,5X + Y = 3,5 \cdot 0 + 0 = 0 \leq 350$ , демак тенгсизлик ўринли бўлгани учун  $(0; 0)$  нуқта ётган **пастки** ярим текислик олинади.

$X + 2Y \leq 240$  шартининг геометрик тасвири

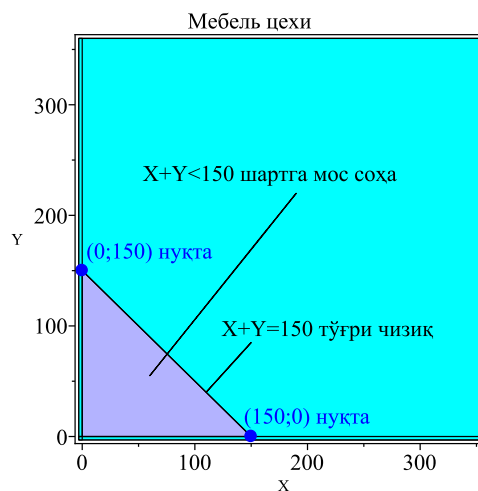


Заҳирадаги шиша миқдори билан аниқланадиган иккинчи  $X + 2Y \leq 240$  шартни геометрик тасвирлаймиз. Аввалгидек иш тутамиз,  $X + 2Y = 240$  тенглама текисликда тўғри чизикни аниқлайди.  $X + 2Y \leq 240$  тенгсизлик эса ушбу тўғри чизик билан чегараланган ярим текисликни аниқлайди.

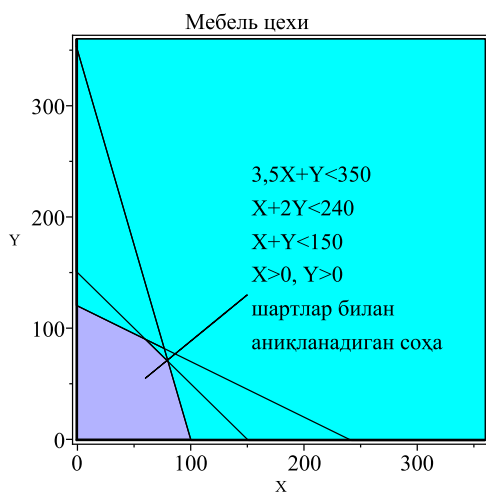
$X + Y \leq 150$  шартининг геометрик тасвири

Корхонанинг ишчи кучи заҳираси билан аниқланадиган учинчи  $X + Y \leq 150$  шартни геометрик тасвирлаймиз.

Маълумки,  $X + Y = 150$  тенглама текисликда тўғри чизикни аниқлайди.  $X + Y \leq 150$  тенгсизлик эса ушбу тўғри чизик билан чегараланган ярим текисликни аниқлайди.

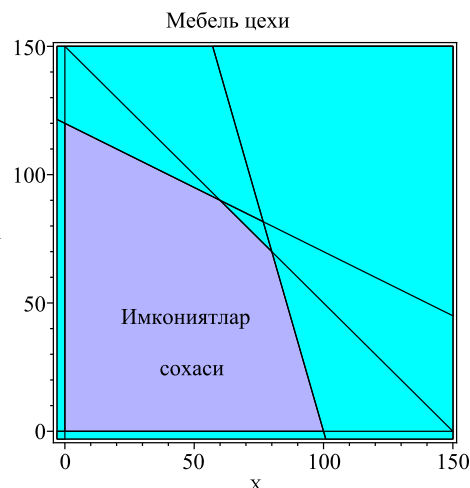


Барча шартлар билан аниқланадиган соҳанинг геометрик тасвири

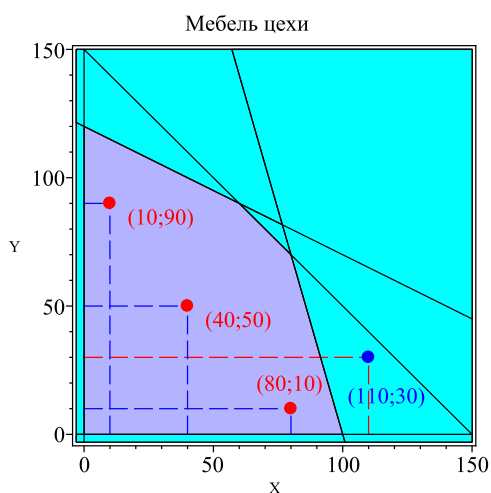


Захирадаги ДСП ва шиша миқдорлари, корхонанинг ишчи кучи ва номанфийлик шартлари билан аниқланадиган мумкин бўлган қийматларнинг, яъни **имкониятлар соҳаси**нинг геометрик тасвири.

Ушбу соҳанинг ихтиёрий нуқтаси  $(x, y)$  билан аниқланадиган ишлаб чиқариш режасини амалга оширишга корхонанинг қурби етади, яъни ишлаб чиқариш режаси захирадаги ДСП, шиша миқдори, ишчи кучи имкониятлари доирасида бўлади.



Юқоридаги гапларнинг исботи сифатида турли учта ишлаб чиқариш режасини таҳлил қилиб чиқамиз.



**Биринчи режа:**  $(x, y) = (10, 90)$ , яъни бир кунда  $x = 10$  дона шкаф ва  $y = 90$  дона тумба ишлаб чиқариш.

**Иккинчи режа:**  $(x, y) = (40, 50)$ , яъни бир кунда  $x = 40$  дона шкаф ва  $y = 50$  дона тумба ишлаб чиқариш.

**Учинчи режа:**  $(x, y) = (80, 10)$ , яъни бир кунда  $x = 80$  дона шкаф ва  $y = 10$  дона тумба ишлаб чиқариш.

**Тўртинчи режа:**  $(x, y) = (110, 30)$ , яъни бир кунда  $x = 110$  дона шкаф ва  $y = 30$  дона тумба ишлаб чиқариш.

**Ишлаб чиқаришнинг биринчи режасини таҳлил қиламиз.** Корхона ҳар куни  $x = 10$  дона шкаф ва  $y = 90$  дона тумба ишлаб чиқаришини режалаштирсин. Бир дона шкафга 3,5 м. ДСП сарфланса, 10 дона шкафга  $3,5 \cdot 10 = 35$  метр ДСП сарфланади. Бир дона тумбага 1 м. ДСП сарфлангани учун 90 дона тумбага  $1 \cdot 90 = 90$  метр ДСП сарфланади. Ушбу ишлаб чиқариш режасини амалга ошириш учун  $3,5 \cdot 10 + 1 \cdot 90 = 35 + 90 = 125$  метр ДСП керак бўлар экан. Бу кўрсаткич цехнинг ДСП захираси 350 метрдан ошмайди, яъни:  $125 \leq 350$ . Цехнинг ДСП захирадан келиб чиқиб 10 дона шкаф ва 90 дона тумба ишлаб чиқариш имконияти бор экан.

Бир дона шкафга 1,0 м. шиша сарфланса, 10 дона шкафга  $1 \cdot 10 = 10$  метр шиша сарфланади. Бир дона тумбага 2 метр шиша сарфлангани учун 90 дона тумбага  $2 \cdot 90 = 180$  метр шиша сарфланади. Ишлаб чиқариш режасини амалга ошириш учун  $1 \cdot 10 + 2 \cdot 90 = 10 + 180 = 190$  метр шиша керак бўлар экан. Бу кўрсаткич цехнинг шиша захираси 240 метрдан ошмайди, яъни:  $190 \leq 240$ . Цехнинг шиша захирасидан келиб чиқиб, 10 дона шкаф ва 90 дона тумба ишлаб чиқариш имконияти бор экан.

Корхонанинг жами ишчилар сони 150 га тенг. Бир ишчи кунига битта шкаф ёки битта тумба ясаши мумкин. Демак, 10 та шкаф ясаш учун бир кунда 10 ишчи банд бўлади, 90 та тумба ясаш учун эса 90 та ишчи банд бўлади. Жами банд бўлган ишчилар сони  $10 + 90 = 100$ , жами ишчилар сонидан ошиб кетмайди.

Корхона ҳар куни  $x = 10$  дона шкаф ва  $y = 90$  дона тумба ишлаб чиқаришини режалаштирсин. У ҳолда ушбу режани амалга оширгандан сўнг ишлатилмаган  $350 - 125 = 225$  метр ДСП ва  $240 - 195 = 45$  метр шиша ортиб қолади. Шунингдек,  $150 - 100 = 50$  та ишчи ишсиз қолади. Ишлаб чиқариш жараёнини ташкил этишда корхонанинг бор имкониятларидан унумли фойдаланилмади. Энди корхонанинг кундалик фойдаси нимага тенг бўлишини кўрайлик. Цехнинг кундалик ишлаб чиқарадиган шкафлар сони  $X$  ва тумбалар сони  $Y$  бўлганида, цехнинг кундалик умумий фойдаси ҳар икки маҳсулотдан кўрадиган фойдаларнинг йиғиндисидан иборат бўлади:  $P = 200X + 100Y$ . Агар бир дона шкафдан тушадиган фойда 200\$ бўлса, 10 дона шкафдан тушадиган фойда 2000\$ га тенг бўлади. Худди шу каби, бир дона тумбадан тушадиган фойда 100\$ бўлса, 90 дона тумбадан тушадиган фойда 9000\$ га тенг бўлади. Кундалик ишлаб чиқилган жами маҳсулотдан тушадиган фойда  $P = 200 \cdot 10 + 100 \cdot 90 = 2000 + 9000 = 11000$  га тенг бўлар экан.

Шу тариқа иккинчи ва учинчи ишлаб чиқариш режасини таҳлил этиб, натижаларни 3.2-жадвалга киритамиз.

**Тўртинчи ишлаб чиқариш режасини** ифодаловчи (110, 30) нуқта масала шартларига мос келувчи имкониятлар соҳасидан ташқарида жойлашган. Ушбу режани амалга ошириш учун зарур хом ашё ҳажмларини аниқлаймиз. Бир дона шкафга 3,5 м. ДСП сарфланса, 110 дона шкафга  $3,5 \cdot 110 = 385$  метр ДСП керак экан. Бир дона тумбага 1 м. ДСП сарфлангани учун 30 дона тумбага  $1 \cdot 30 = 30$  метр ДСП сарфланади. Ишлаб чиқариш режасини амалга ошириш учун жами  $3,5 \cdot 110 + 1 \cdot 30 = 385 + 30 = 415$  метр ДСП керак бўлар экан. Бу кўрсаткич цехнинг ДСП захираси 350 метрдан кўп, яъни:  $415 \geq 350$  экан. Цехнинг мавжуд ДСП захираси 110 дона шкаф ва 30 дона тумба ишлаб чиқариш учун кўшимча  $415 - 350 = 65$  метр ДСП керак экан.

Режа	1- режа	2- режа	3- режа	4- режа
шкафлар сони	10 дона	40 дона	80 дона	110 дона
тумбалар сони	90 дона	50 дона	10 дона	30 дона
ДСП сарфи	125 м.	90 м.	290 м.	415 дона
ортиқча ДСП	225 м.	160 м.	70 м.	-65 м.
шиша сарфи	190 м.	140 м.	100 м.	190 м.
ортиқча шиша	50 м.	100 м.	140 м.	50 м.
банд ишчилар	100 та	90 та	90 та	140 та
бекорчи ишчилар	50 та	60 та	60 та	10 та
<b>Фойда</b>	<b>11 000\$</b>	<b>13 000\$</b>	<b>17 000\$</b>	<b>—</b>

Жадвал 3.2: Турли ишлаб чиқариш режалари таҳлили.

Бир дона шкафга 1,0 м. шиша сарфланса, 110 дона шкафга  $1 \cdot 110 = 110$  метр шиша сарфланади. Бир дона тумбага 2 метр шиша сарфлангани учун 30 дона тумбага  $2 \cdot 30 = 60$  метр шиша сарфланади. Ишлаб чиқариш режасини амалга ошириш учун  $1 \cdot 110 + 2 \cdot 30 = 110 + 60 = 170$  метр шиша керак бўлар экан. Бу кўрсаткич цехнинг шиша захираси 240 метрдан ошмайди, яъни:  $190 \leq 240$ . Цехнинг шиша захирасидан келиб чиқиб, 110 дона шкаф ва 30 дона тумба ишлаб чиқариш имконияти бор экан.

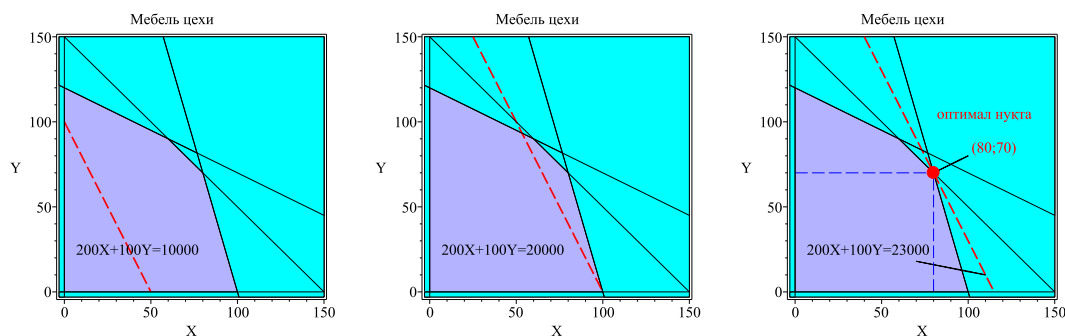
Корхонанинг жами ишчилар сони 150 га тенг. Бир ишчи кунига битта шкаф ёки битта тумба ясаши мумкин. Демак, 110 та шкаф ва 30 та тумба ясаш учун 140 та ишчи банд бўлади. Жами банд бўлган ишчилар сони  $110 + 30 = 140$ , жами ишчилар сонидан ошиб кетмайди. Хулоса қиладиган бўлсак, тўртинчи режани амалга ошириш учун шиша ва ишчи кучи захираси етарли бўлсада, аммо мавжуд ДСП ҳажми етарли эмас экан.

**Савол:** Қайси маҳсулотдан қанча ишлаб чиқарсак корхонанинг хом ашё захирасининг имконияти етарли бўлади?

**Жавоб:** Масала шартлари асосида аниқланган имкониятлар соҳасига тегишли ишлаб чиқариш режалари учунгина корхона захираси ҳажми етарли бўлади!

Юқоридаги жадвалдан кўриниб турибдики, корхона захираси имкониятлари доирасида турли ишлаб чиқариш режаларини амалга ошириш мумкин. Биринчи, иккинчи ва учинчи ишлаб чиқариш режалари бунга яққол мисол бўла олади. Турли режаларда корхонанинг оладиган фойда миқдори турлича. Таҳлил қилинган режалар орасида учинчи режа, яъни 80 дона шкаф ва 10 дона тумба ишлаб чиқариш режасига амал қилганда корхона энг катта фойда 17000\$ олар экан. Бунда "захирадаги ДСП, шиша ва ишчи кучи имкониятларидан янада унумлироқ фойдаланган ҳолда бундан ҳам зиёдроқ фойда олиш имконияти борми?" деган савол туғилиши табиий.

Фараз қилайлик, корхона ишлаб чиқаришдан 10000\$ фойда олишни мўлжал-



а. фойда = 10000

б. фойда = 20000

с. фойда = 23000

Расм 3.1: Фойданинг турли кўрсаткичларига мос келадиган графиклар

лаётган бўлсин. Корхона  $(x, y) = (0, 100)$  ишлаб чиқариш режаси асосида, яъни шкафлар ишлаб чиқармай, балки фақат 100 донга тумба ишлаб чиқарса, унинг фойдаси  $200 \cdot X + 100 \cdot Y = 200 \cdot 0 + 100 \cdot 100 = 10000$  ни ташкил этар экан.  $(x, y) = (50, 0)$  ва  $(x, y) = (30, 40)$  режалар учун ҳам корхонанинг фойдаси 10000\$ га тенг бўлади.  $200X + 100Y = 10000$  тўғри чизик мақсад функциясининг  $P = 10000$  қийматига мос келувчи сатҳ чизиги деб аталади. Ушбу чизикнинг графиги 3.1 (а)- расмда қизил пунктир чизик билан тасвирланган. Имкониятлар соҳасидаги сатҳ чизиги устида жойлашган барча нуқталар ёрдамида аниқланадиган иш режаларида фойданинг қиймати айнан 10000\$ га тенг бўлади.

$200X + 100Y = 20000$  тўғри чизик мақсад функциясининг  $P = 20000$  қийматига мос келувчи сатҳ чизиги аниқлайди. Ушбу чизикнинг графиги 3.1 (б) расмда қизил пунктир чизик билан тасвирланган. сатҳ чизиги к устида жойлашган имкониятлар соҳасидаги барча нуқталар ёрдамида аниқланадиган иш режаларида фойданинг қиймати айнан \$20000 а тенг бўлади. Масалан,  $(x, y) = (100, 0)$ ,  $(x, y) = (0, 200)$  ва  $(x, y) = (60, 80)$  режалар учун ҳам корхонанинг фойдаси 20000\$ га тенг бўлади.

3.1 (а) ва (б)графикларни солиштирамиз: 10000 ва 20000 қийматларга мос келувчи сатҳ чизиклари параллел бўлиб, биринчисини юқорига силжитиш ёрдамида иккинчиси ҳосил қилинган.

**Савол:** Бор имкониятлар доирасида ишлаб чиқариш режасини қандай тузганимизда корхонанинг фойдаси энг катта бўлади?

**Жавоб:** Мақсад функциясининг сатҳ чизигини юқорига, токи у имкониятлар соҳасини тарк этмагунга силжитиш лозим. Сатҳ чизигининг имкониятлар соҳасини тарк этиш нуқтаси имкониятлар доирасидаги энг катта даромад келтирувчи ишлаб чиқариш режасини аниқлайди.

3.1 (с)- расмдаги графикка эътибор қаратамиз. Мақсад функциясининг сатҳ чизиги (қизил пунктир чизик) имкониятлар соҳасини  $(80, 70)$  нуқтада тарк этади. Бу нуқтанинг координаталарини аниқлаш учун қуйидагича йўл тутамиз. Нуқта корхонанинг ДСП заҳираси билан аниқланадиган  $3,5X + Y = 350$  тўғри чизик ва ишчи кучи заҳираси билан аниқланадиган  $X + Y = 150$  тўғри чизикларнинг кесишиш

нуқтаси бўлиб, унинг координаталарини топиш учун қуйидаги тенгламалар системасини ечиш керак.

$$\begin{cases} 3,5X + Y = 350 \\ X + Y = 150 \end{cases}$$

Тенгламалар системасини ечиш учун биринчи тенгламадан иккинчисини айирамиз.

$$3,5X - X + Y - Y = 350 - 150 \Rightarrow 2,5X = 200 \Rightarrow X = 80$$

Юқорида ҳосил бўлган тенгламани ечиб,  $X = 80$  эканлиги аниқланган.  $X = 80$  қийматни тенгламалардан бирига қўйиб  $Y$  нинг қийматини топиш мумкин. Масалан,  $X = 80$  қийматни иккинчи тенгламага қўйиб  $Y$  нинг қийматини топамиз:

$$X = 80 \Rightarrow X + Y = 150 \Rightarrow 80 + Y = 150 \Rightarrow Y = 70$$

$(x, y) = (80, 70)$  нуқта оптимал нуқта бўлиб, айнан  $X = 80$  дона шкаф ва  $Y = 70$  дона тумба ишлаб чиқарилганида корхонанинг фойдаси энг катта бўлади ва

$$200 \cdot X + 100 \cdot Y = 200 \cdot 80 + 100 \cdot 70 = 16000 + 7000 = 23000$$

ни ташкил этар экан.



### Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

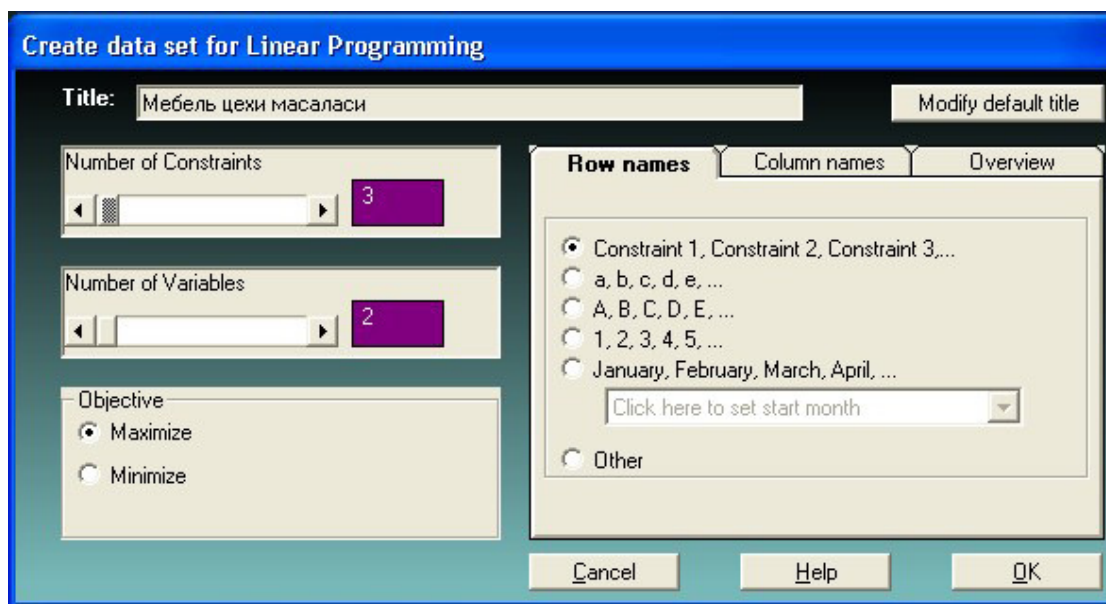
Чизиқли дастурлаш масаласидаги номаълумлар сони иккита бўлганидагина масалани юқорида кўриб чиқилган график усулида ечиш мумкин. Умумий кўринишдаги чизиқли дастурлаш масаласини ечиш учун махсус *симплекс усули* қўлланилади. Масаладаги номаълумлар ва шартлар сони ортиши билан масалани симплекс усулида ечиш жараёни мураккаблашиб боради. Чизиқли масалаларни ечишга мўлжалланган барча компьютер дастурлари симплекс усулига асосланган.

«Чинор мебель цехи» ҳақидаги масалани махсус «QM for Windows» дастурида ечиш жараёнини кўриб чиқамиз. Бунинг учун «QM for Windows» дастурининг «Linear Programming», яъни «Чизиқли дастурлаш» модулига мурожаат қиламиз.

#### Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси

Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси кўриниши 3.2- расмда берилган бўлиб, унда масала параметрларини аниқлаш талаб қилинади. Бунинг учун масала номини, номаълумлар сонини, шартлар сони ва мақсадимизни аниқлашимиз керак.

Келинг, «Чинор» мебель цехининг оптимал ишлаб чиқариш режасини тузиш ҳақидаги масалани қисқа қилиб «*мебель цехи масаласи*» деб атаймиз. Масаламиздаги номаълумлар сони иккита бўлиб, булар ишлаб чиқарилиши лозим бўлган



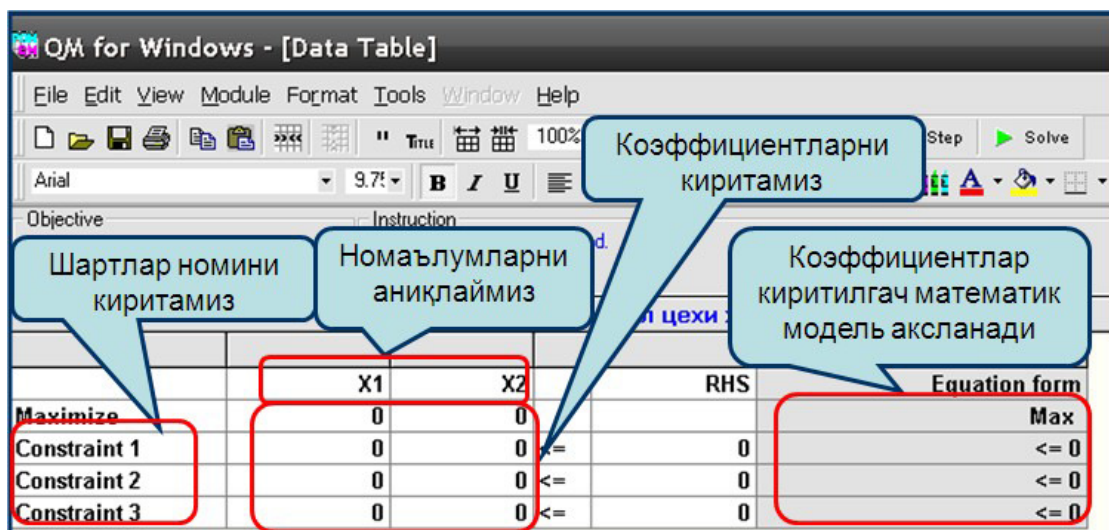
Расм 3.2: Даствлабки ойна кўриниши

шкафлар сони  $X$  ва тумбалар сони  $Y$  дир. Масала шартлари учта бўлиб, булар захирадаги ДСП, шиша ҳажмлари ва ишчи кучи сонига бўлган шартлардир. Шунга айтиб ўтиш керакки, ишлаб чиқариш ҳажмларига қўйилган номанфийлик шартлари  $X \geq 0$  ва  $Y \geq 0$  ларни дастурга киритиш керак эмас. Дастурда номанфийлик шартлари автоматик равишда бажарилади. Масалани ечишдан мақсад - мақсад функцияси, яъни фойданинг **максимизация**сидир. Шундай қилиб:

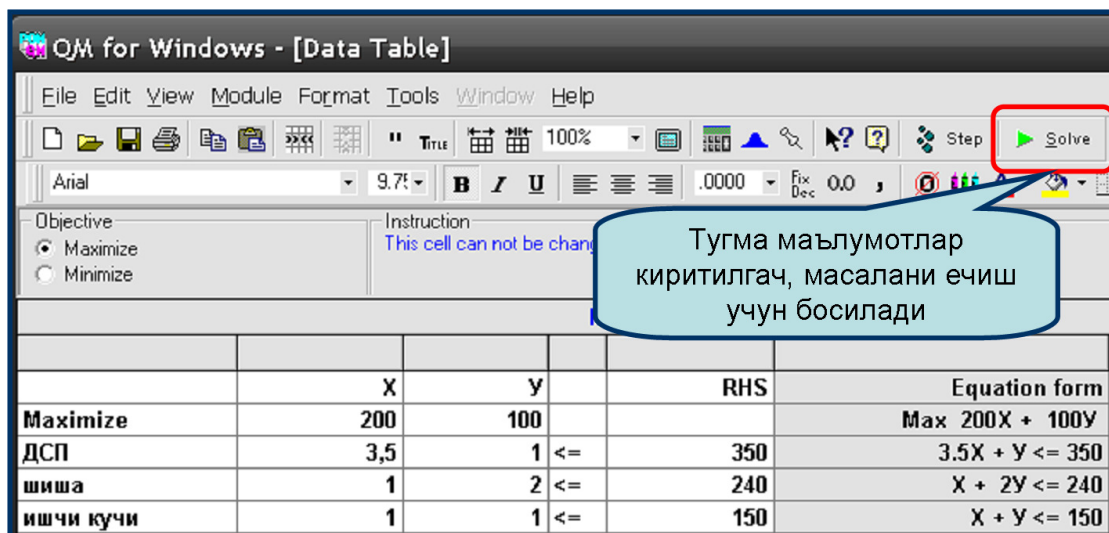
- масала номи (Title): **мебель цехи масаласи**
- шартлар сони (number of constraints):**3**
- ўзгарувчилар сони (number of variables):**2**
- мақсад (objective): **максимизация(maximize)**

Масала параметрларини аниқлагач, «ОК» тугмасини босамиз. Навбатдаги ойнада (3.9-расм) дастлаб шартларнинг шартли номлари - «ДСП», «шиша», «ишчи кучи» ва номаълумларнинг « $X$ », « $Y$ » белгиланишларини киритамиз.

Жадвалнинг марказий қисмига масаланинг мақсад функцияси ва шартлари коэффициентларини киритамиз. Маълумотлар киритилгандан сўнг масаланинг математик модели ойнанинг ўнг томонида аксланади. Дастурга масаланинг маълумотларни киритилганидан сўнг ойна куйидаги кўринишда бўлади (3.10- расмга қаранг). Барча маълумотлар тўғри киритилганига ишонч ҳосил қилгач, масалани ечиш учун «Solve» тугмасини босамиз.



Расм 3.3: Математик моделни аниқлаш



Расм 3.4: Маълумотлар киритилган ойна

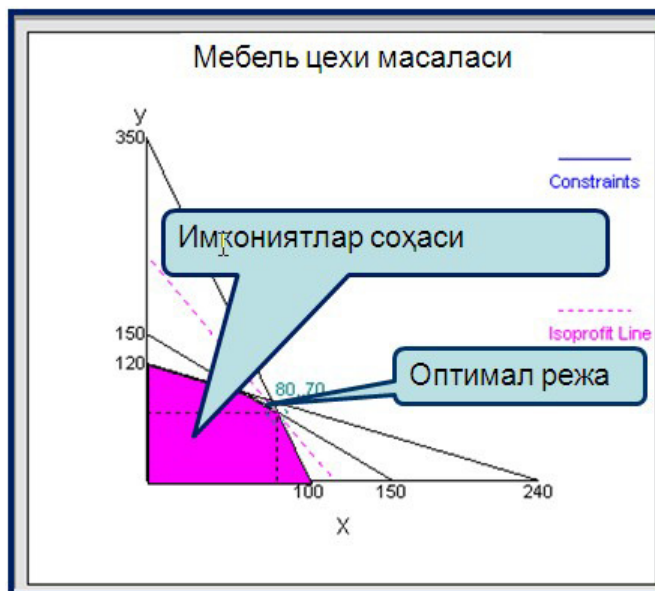
**Натижаларнинг жадвал кўринишидаги тақдимоти**

Масала ечими натижаларининг жадвал тақдимоти 3.11- расмда келтирилган. Жадвалнинг марказий қисмида қора шрифт билан масала коеффициентлари берилган. Кўк рангли шрифтда ҳисоблаш натижалари берилган. Жадвалнинг охириги сатрида оптимал ишлаб чиқариш режаси (X, Y) ва мақсад функциясининг оптимал қиймати - максимал фойда келтирилган.



Original Problem w/answers					
мебель цехи масаласи Solution					
	Оптимал ишлаш чиқариш режаси (X,Y)			мақсад функциясининг максимал қиймати	
Maximize	2	100			
ДСП	3	1	<=	350	40
шиша	1	2	<=	240	0
меҳнат	1	1	<=	150	60
Solution->	80	70	Optimal Z->	23000	

Расм 3.5: Натижалар жадвали



Расм 3.6: Масала ечимининг графиги

#### Масала ечимининг график тасвири

«QM for Windows» дастури иккита номаълумли масалаларни график усулда ечиш имкониятини ҳам беради. Мебель цехи ҳақидаги масаланинг график ечимининг дастур тақдироти 3.12-расмда келтирилган. Бунда қора рангдаги тўғри чизиқлар корхона захираси билан аниқланадиган шартларга мос келади. Пушти

ранг билан ажратилган соҳа масаланинг *имкониятлар соҳасини* аниқлайди. Пушти рангли пунктир чизик мақсад функциясининг оптимал қиймати билан аниқланади. Яшил рангли айлана оптимал ишлаб чиқариш режасининг геометрик тасвиридир.

*Масала коэффициентларининг турғунлик таҳлили*

«QM for Windows» дастури масала коэффициентларининг турғунлик таҳлилини ўтказиш имкониятини беради.

Шуни айтиб ўтиш керакки, мебель цехининг ўз маҳсулотларини сотишдан кўрайдиган фойдаси ўзгариб туради ва бунга турли факторлар таъсир қилади. Масалан:

- шкаф ва тумба ишлаб чиқариш учун зарур хом ашёлар, яъни ДСП ёки шиша нархининг ўзгариши;
- бозордаги шкаф ва тумбаларга бўлган талабнинг ўзгариши;
- меҳнат ҳақининг ўзгариши ва бошқалар.

Мебель цехи Solution					
Variable	Value	Reduced Cost	Original Val	Lower Bound	Upper Bound
X1	80	0	200	100	350
X2	70	0	100	57,1429	200
Constraint	Dual Value	Slack/Surplus	Original Val	Lower Bound	Upper Bound
ДСП	40	0	350	300	525
Шиша	0	20	240	220	Infinity
Меҳнат ресурслари	0	0	150	100	158,3333

Расм 3.7: Турғунлик таҳлили

Хом ашёлар нархининг ошиши, меҳнат ҳақининг ошиши ва талабнинг камайиши натижасида маҳсулот нархининг тушиши фойданинг камайишига олиб келади. Бозор шароити ўзгариши мебель цехининг ишлаб чиқариш режасини қайта кўриб чиқишни тақазо этади. Оптимал ишлаб чиқариш режасини тузиш масалани янги маълумотлар асосида қайта ечмасдан туриб, янги шароит учун ҳам амалдаги ишлаб чиқариш режаси оптималми, яъни энг катта фойдага олиб келувчи режами, деган савол туғилиши табиий. Масала коэффициентларининг турғунлик таҳлили содда варианты «QM for Windows» дастури «Linear Programming» модулининг «Ranging» натижалар ойнасида тақдим этилади (3.13 - расмга қаранг).

Бу ойнадаги маълумотларни куйидаги жадвалга жамлаймиз (3.3- жадвал):

Коэффициентлар	кийматлари	қуйи чегара	юқори чегара
	original val	lower bound	upper bound
Х(шкаф: фойда)	200	100	350
Ҳ(тумба: фойда)	100	57.14	200
ДСП(заҳира)	350	300	525
Шиша(заҳира)	240	220	$\infty$
Ишчи(заҳира)	150	100	158.33 та

Жадвал 3.3: Масала параметрлари.

**Савол:** Хом ашё ва меҳнат заҳиралари ҳажми (350 м. ДСП, 240 м. шиша, 150 та ишчи) ва бир дона тумбадан тушадиган фойда (100\$) ўзгаришсиз қолган бўлсин. У ҳолда бир дона шкафдан тушадиган фойда қайси оралиқда ўзгарганида амалдаги  $(X, Y) = (80, 70)$  ишлаб чиқариш режаси янги шароит учун ҳам оптималлигича қолади?

**Жавоб:** Бошқа маълумотлар ўзгаришсиз қолганда шкафдан тушадиган фойда (100,350) оралиқда ўзгарганида амалдаги режа оптималлигича қолади. Бунда максимал фойда ўзгаради.

Корхона амалдаги  $X = 80$  та шкаф ва  $Y = 70$  та тумба ишлаб чиқариш режаси амалга ошириш натижасида  $P = 200 \cdot 80 + 100 \cdot 70 = 23000\$$  фойда кўради. Турли факторлар (шкаф ва тумба ишлаб чиқариш учун зарур хом ашё нархининг ўзгариши, бозордаги маҳсулотларга бўлган талабнинг ўзгариши, меҳнат ҳақининг ўзгариши ва бошқалар) таъсири остида, бир маҳсулот реализациясидан тушадиган фойда ўзгарса, табиийки, умумий фойда ўзгаради. Мисол учун, бир дона шкафдан тушадиган фойда ошса ва 220\$ га тенг бўлса, у ҳолда корхонанинг умумий фойдаси  $P = 220 \cdot 80 + 100 \cdot 70 = 24600\$$  га етар экан. Агар корхона хом ашё заҳираси ва ишчилар сони ўзгаришсиз қолса, бир дона тумбадан тушадиган фойда 70\$ лигича қолса, бир дона шкафдан тушадиган фойда \$100 дан 350\$ гача ўзгарган тақдирда амалдаги  $(X, Y) = (80, 70)$  ишлаб чиқариш режаси шу шароитда энг катта фойда келтирувчи режа бўлиб қолар экан. Демак, янги таҳлил ва янги режа ишлаб чиқариш зарурияти йўқ.

**Савол:** Хом ашё ва меҳнат заҳиралари ҳажми (350 м. ДСП, 240 м. шиша, 150 та ишчи) ва бир дона шкафдан тушадиган фойда (200\$) ўзгаришсиз қолган бўлсин. У ҳолда бир дона тумбадан тушадиган фойда қайси оралиқда ўзгарганида амалдаги  $(X, Y) = (80, 70)$  ишлаб чиқариш режаси янги шароит учун ҳам оптималлигича қолади?

**Жавоб:** Бошқа маълумотлар ўзгаришсиз қолганда тумбадан тушадиган фойда (57,14;200) оралиқда ўзгарганида амалдаги режа оптималлигича қолади. Бунда максимал фойда ўзгаради.

Худди юқоридек, корхона хом ашё заҳираси ва ишчилар сони ўзгаришсиз қолса, бир дона шкафдан тушадиган фойда \$200 лигича қолса, бир дона тумбадан тушадиган фойда 57,14\$ дан 200\$ гача ўзгарган тақдирда амалдаги  $(X, Y) = (80, 70)$

ишлаб чиқариш режаси шу шароитда энг катта фойда келтирувчи режа бўлиб қолар экан. Маҳсулотлардан тушадиган фойда кўрсаткичлари бир вақтда ўзгариши холи таҳлили усуллари мавжуд бўлиб, бу китоб доирасида ўрганилмайди.

**Савол:** Шиша заҳираси (240 м.), ишчилар сони (150 та) ва ҳар икки маҳсулотдан тушадиган фойда (200\$ ва 100\$) ўзгаришсиз қолган бўлсин. ДСП заҳираси қайси ораликда ўзгарганида оптимал режа доирасида ДСП заҳираси тўлиқ сарфланади?

**Жавоб:** Бошқа маълумотлар ўзгаришсиз қолганда ДСП заҳираси (300;525) ораликда ўзгарганида оптимал режа доирасида ДСП заҳираси тўлиқ сарфланади

Масала шартлари асосида тузилган оптимал ишлаб чиқариш режаси  $(X, Y) = (80, 70)$  доирасида ДСП мавжуд заҳираси 350 м. тўлиқ сарф бўлади:  $3,5 \cdot X + 1 \cdot Y = 3,5 \cdot 80 + 1 \cdot 70 = 280 + 70 = 350$ . Яъни, ДСП - ишлаб чиқариш учун танқис (камёб, дефицит) хом ашё бўлади. Мавжуд ДСП заҳираси ҳажми (350 м.) ўзгариши, албатта, янги оптимал режа тузилишини тақазо этади. ДСП заҳираси (300 м.; 525 м.) ораликда ўзгарганида янги режани амалга ошириши ДСП заҳираси тўлиқ сарф бўлишига олиб келади, яъни бу хом ашё тури танқислигича қолади.

**Савол:** ДСП заҳираси (350 м.), ишчилар сони (150 та) ва ҳар икки маҳсулотдан тушадиган фойда (200\$ ва 100\$) ўзгаришсиз қолган бўлсин. Шиша заҳираси қайси ораликда ўзгарганида оптимал режа доирасида шиша заҳираси тўлиқ сарфланмайди?

**Жавоб:** Бошқа маълумотлар ўзгаришсиз қолганда шиша заҳираси (220;  $\infty$ ) ораликда ўзгарганида оптимал режа доирасида шиша заҳираси тўлиқ сарфланмайди.

Масала шартлари асосида тузилган оптимал ишлаб чиқариш режаси  $(X, Y) = (80, 70)$  доирасида шишанинг мавжуд заҳираси 240 м. тўлиқ сарф бўлмайди, балки 20 м. шиша ортиб қолади:  $1 \cdot X + 2 \cdot Y = 1 \cdot 80 + 2 \cdot 70 = 80 + 140 = 220 < 240$ . Яъни, шиша - ишлаб чиқариш учун танқис бўлмаган хом ашё бўлади. Шиша заҳираси (220;  $\infty$ ) ораликда ўзгарганида оптимал режани амалга ошириши шиша заҳираси тўлиқ сарф бўлмаслигига олиб келади, яъни бу хом ашё тури нотанқислигича қолади.

**Савол:** ДСП заҳираси (350 м.), шиша заҳираси (240 м.) ва ҳар икки маҳсулотдан тушадиган фойда (200\$ ва 100\$) ўзгаришсиз қолган бўлсин. Ишчилар сони қайси ораликда ўзгарганида оптимал режа доирасида барча ишчилар банд бўлади?

**Жавоб:** Бошқа маълумотлар ўзгаришсиз қолганда ишчилар сони (100, 158) ораликда ўзгарганида оптимал режа доирасида барча ишчилар банд бўлади.

Масала шартлари асосида тузилган оптимал ишлаб чиқариш режаси  $(X, Y) = (80, 70)$  доирасида барча ишчилар (150 та) банд бўлишади:  $1 \cdot X + 1 \cdot Y = 1 \cdot 80 + 1 \cdot 70 = 80 + 70 = 150$ . Яъни, ишлаб чиқариш жараёнида меҳнат кучи танқис бўлади. Мавжуд ишчилар сони (150 м.)нинг ўзгариши, албатта, янги оптимал режа тузилишини тақазо этади. Ишчилар сони (100 та, 158 та) ораликда ўзгарганида янги режани амалга ошириш жараёнида барча ишчилар банд бўлади, яъни меҳнат кучи танқислигича қолади.

#### Иккиёқлама қийматлар таҳлили

«QM for Windows» дастури масала учун иккиёқлама қийматлар таҳлилини ўтказиш имкониятини беради. Иккиёқлама қийматлар маъносини ёритишга ҳаракат қиламиз. Иккиёқлама қийматлар ҳар бир хом ашё учун аниқланади ва хом ашё за-

	X1	X2		RHS	Dual
Maximize	200	100			
ДСП	3,5	1	I ≤	350	40
Шиша	1	2	≤	240	0
Мехнат ресурслари	1	1	≤	150	60
Solution->	80	70	Optimal Z->	23000	

Расм 3.8: Турғунлик таҳлили

ҳирасининг бир бирликка ўзгариши фойданинг қанчага ўзгаришини тушунтиради. Хом ашё турлари учун иккиёқлама қийматлар асосий натижалар ойнасида берилган (3.8- расмга қаранг).

Бу ойнадаги маълумотларни қуйидаги жадвалга жамлаймиз (3.4- жадвал):

хом ашё	иккиёқлама қиймат (dual)
ДСП	40
Шиша	0
Ишчи	60

Жадвал 3.4: Иккиёқлама қийматлар.

Ишлаб чиқаришни оптимал режалаштириш тоифасидаги масалаларда иккиёқлама қийматлар ишлаб чиқаришни ривожлантириш учун қўшимча маблағни қайси заҳира ҳажмини оширишга сарфлаш мақсадга мувофиқлигини аниқлашга ёрдам беради.

**Савол:** хом ашё ва меҳнат заҳиралари қай бирининг оширилиши фойданинг тезроқ ўсишига олиб келади?

**Жавоб:** Иккиёқлама қиймати нолга тенг ресурс заҳирасини ошириш фойданинг кўпайишига олиб келмайди. Иккиёқлама қиймати энг катта бўлган ресурс заҳирасини ошириш фойданинг тезроқ кўпайишига олиб келади.

ДСП учун иккиёқлама қиймат 40 га тенг. Бу дегани ДСП заҳирасини бир бирлик, яъни 1 метрга ошириш корхона даромадини 40\$ ошишига олиб келар экан. Шиша учун иккиёқлама қиймат 0 га тенг.  $(X, Y) = (80, 70)$  оптимал режа доираси-

да шиша захираси тўлиқ сарфланмайди, яъни 20 м. шиша ортиб қолади. Шунинг учун шиша захирасини ошириш шу шароитда фойданинг ортишига олиб келмайди. Ишчи кучи ресурси учун иккиёқлама қиймат 60 га тенг. Бу дегани ишчилар сонини бир бирликка, яъни 1 та одамга ошириш корхона даромадини 60\$ ошишига олиб келар экан. Шунинг учун ишлаб чиқаришни ривожлантириш учун қўшимча маблағ киритиш имконияти бўлса, аввалам бор, эътиборни меҳнат ресурсларига қаратиш керак.

### 3.1.4 Чорва моллари учун рацион тузиш масаласи

**Муаммонинг қўйилиши.** Навбатдаги бўлимда қишлоқ хўжалиги, аниқроғи, чорвачилик соҳасидан бир амалий масалани қўриб чиқамиз ва унинг математик моделини тузиш ва ҳосил бўлган чизиқли дастурлаш масаласини "QM for Windows" дастурда ечиш ҳақида сўз юритамиз. Чорвачилик қишлоқ аҳолиси учун озиқ-овқат ва даромад олишнинг муҳим манбаига айланди. Чорвачилик тараққиёти, сут ва гўшт маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳажмларининг ўсиши, сифатининг ошиши ва бирлик маҳсулотга сарфланадиган харажатларни камайтириш мақсадлари ишлаб чиқаришни ташкил қилишга янгича ёндашувларни талаб қилади.

#### Рацион масаласи:



*Тўлиқ қийматли озуқа рациони чорва молларининг маҳсулдорлигини оширишнинг энг муҳим шартларидан биридир. Вазни 400 кг. ва 10 л. сут берадиган моллар учун бир кунлик овқатланиш рационини шундай тузиш керакки, озиқ моддалар 15 бирликдан, протеин миқдори 840 гр.дан, каротин эса 320 мг.дан кам бўлмасин. Шу билан бирга, рацион харажатлари минимал бўлсин.*

Қуйидаги 3.5- жадвалда 1 кг. арпа ва қанд лавлаги учун озиқ ва фойдали модданинг миқдори, 1 кг. озуқанинг нархи келтирилган.

маҳсулот	озиқ моддалар	протеин	каротин	1 кг. озуқа нархи
Арпа	0.50	32	30	2
Қанд лавлаги	0.92	19	0	1.5

Жадвал 3.5: Масала маълумотлари.



CD диск: масалалар файллари > чорва рациони.lin

**Масаланинг математик модели.**

**Белгилашлар киритиш**

Масаланинг математик моделини ёзишдан аввал айрим белгилашларни киритиб оламиз. Кунлик рациондаги арпа миқдорини  $X$  ва қанд лавлаги миқдорини  $Y$  деб белгилаймиз. Арпа ва қанд лавлаги миқдорлари килограммда ўлчанади.  $Y$  ҳолда битта чорва моли кундалик рационининг нархи ҳар икки маҳсулот нархларининг йиғиндисидан иборат бўлади. Агар бир кг. арпанинг нархи 2 шартли пул бирлиги бўлса,  $X$  кг. арпанинг нархи  $2 \cdot X$  га тенг бўлади. Худди шу каби, бир кг. қанд лавлагининг нархи 1,5 шартли пул бирлиги бўлса,  $Y$  кг. қанд лавлагининг нархи  $1,5 \cdot Y$  га тенг бўлади. Битта қорамол кундалик рационининг умумий нархи  $C = 2 \cdot X + 1,5 \cdot Y$  га тенг бўлади.

**Мақсад функцияси**

Қорамол кундалик рационининг нархи

$$C = 2 \cdot X + 1,5 \cdot Y$$

га тенг бўлади.

Мақсад функциясининг кундалик рационининг нархи билан аниқлангани учун бу масала минимизация масаласидир.

**Чекланишлар**

Қандай чекланишлар доирасида мақсад функциясини минималлаштириш кераклигини аниқлаш учун қорамол учун кундалик протеин, каротин ва озиқ моддасининг минимал кўрсаткичларига мурожаат қиламиз.

Маълумки, вазни 400 кг. ва 10 л. сут берадиган моллар учун бир кунлик овқатланиш рационини шундай тузиш керакки, озиқ моддалар 15 бирликдан, протеин миқдори 840 гр.дан, каротин эса 320 мг.дан кам кам бўлмаслиги керак.

Бир кг арпада 0,50 бирлик фойдали озиқ моддаси бўлгани учун  $X$  кг арпада  $0,50 \cdot X$  бирлик озиқ моддаси бўлади. Худди шу каби, бир кг. қанд лавлагидан 0,92 бирлик озиқ моддаси бўлгани учун  $Y$  кг. лавлагидан  $0,92 \cdot Y$  бирлик озиқ моддаси бўлади.  $X$  кг арпа ва  $Y$  кг қанд лавлагидан иборат кундалик рационда жами  $0,50 \cdot X + 0,92 \cdot Y$  бирлик озиқ моддаси бор. Бу катталиқ қорамолнинг кундалик озиқ моддасига бўлган талабидан кам бўлмаслиги керак, яъни:

$$0,50 \cdot X + 0,92 \cdot Y \geq 15$$



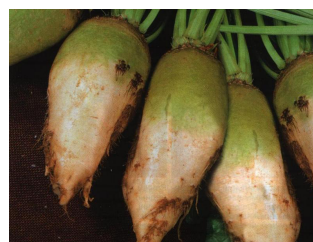


Бир кг. арпада 32 гр. протеин бўлгани учун  $X$  кг. арпада  $32 \cdot X$  гр. протеин моддаси бўлади. Худди шу каби, бир кг. қанд лавлагида 19 гр. протеин бўлгани учун  $Y$  кг. лавлагида  $19 \cdot Y$  гр. протеин моддаси бўлади.  $X$  кг. арпа ва  $Y$  кг. қанд лавлагидан иборат кундалик рационда жами  $32 \cdot X + 19 \cdot Y$  бирлик протеин моддаси бор. Бу катталиқ қорамолнинг кундалик протеин моддасига бўлган талабидан кам бўлмаслиги керак, яъни:

$$32 \cdot X + 19 \cdot Y \geq 840$$

Бир кг. арпада 30 мг. каротин моддаси бўлгани учун  $X$  кг. арпада  $30 \cdot X$  мг. каротин моддаси бўлади. Қанд лавлаги таркибида эса каротин моддаси бўлмас экан.  $X$  кг. арпа ва  $Y$  кг. қанд лавлагидан иборат кундалик рационда жами  $30 \cdot X + 0 \cdot Y = X$  мг. каротин моддаси бор. Бу катталиқ қорамолнинг кундалик каротин моддасига бўлган эҳтиёжидан кам бўлмаслиги керак, яъни:

$$30 \cdot X + 0 \cdot Y \geq 320$$



Ва ниҳоят, кундалик рациондаги арпа  $X$  ва қанд лавлаги миқдори  $Y$  манфий бўла олмайди, яъни:

$$X \geq 0, \quad Y \geq 0$$

### Масаланинг математик модели

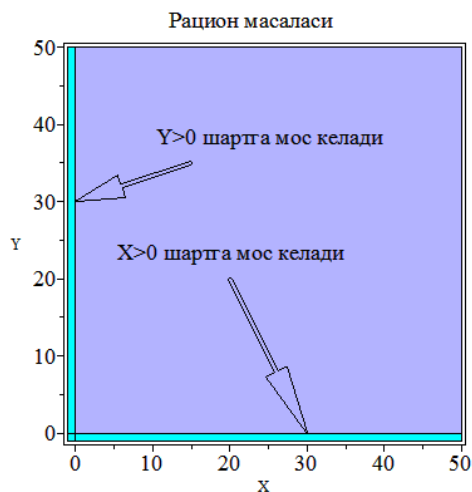
$$P = 2X + 1,5Y \rightarrow \min, \quad \begin{cases} 0,50X + 0,92Y \geq 15, \\ 32X + 19Y \geq 840, \\ 30X \geq 320, \\ X \geq 0, \quad Y \geq 0. \end{cases}$$

### Масаланинг график усулда ечилиши.

Масаладаги номаълумлар сони иккита бўлгани учун уни график усулда ечиш мумкин. Масала чекланишлари билан аниқланадиган мумкин бўлган ечимлар соҳасини текисликда тасвирлаймиз.



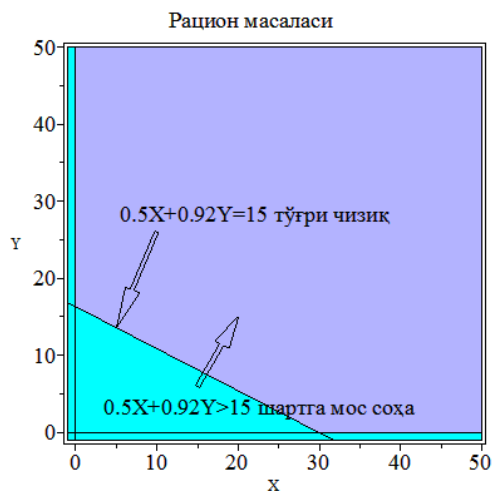
$X \geq 0$  ва  $Y \geq 0$  шартларининг геометрик тасвири



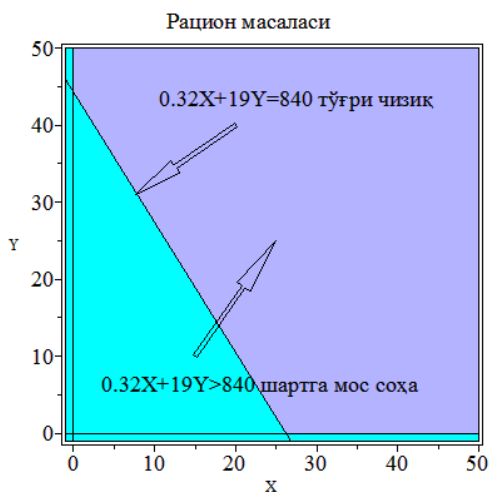
Координаталар текислигининг горизонтал ўқиға рациондағи арпа миқдори  $X$  ни ва вертикал ўқиға рациондағи қанд лавлағи миқдори  $Y$  ни мос қўямиз. Рациондағи ушбу озуқа турларининг миқдори номанфийлиғи, яъни  $X \geq 0$  ва  $Y \geq 0$  эканлиғидан, координаталар текислигининг фақатгина биринчи чорағида ишламиз маълум бўлади.

$0,50X + 0,92Y \geq 15$  шартининг геометрик тасвири

Рациондағи озиқ моддаларнинг минимал миқдори билан аниқланадиган биринчи  $0,50X + 0,92Y \geq 15$  шартни геометрик тасвирлаймиз. Маълумки,  $0,50X + 0,92Y = 15$  тенглама текисликда тўғри чизиқни аниқлайди.  $0,50X + 0,92Y \geq 15$  тенгсизлик эса ушбу тўғри чизиқ билан чегараланган ярим текисликни аниқлайди.



$32X + 19Y \geq 840$  шартининг геометрик тасвири

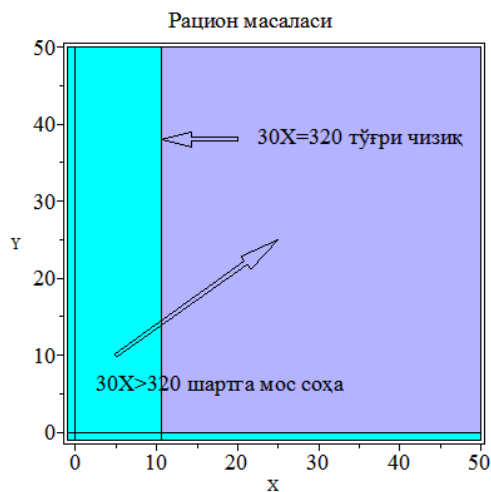


Рациондаги протеиннинг минимал миқдори билан аниқланадиган иккинчи  $32X + 19Y \geq 840$  шартни геометрик тасвирлаймиз. Аввалгидек иш тутамиз,  $32X + 19Y = 840$  тенглама текисликда тўғри чизикни аниқлайди.  $32X + 19Y \geq 840$  тенгсизлик эса ушбу тўғри чизик билан чегараланган ярим текисликни аниқлайди.

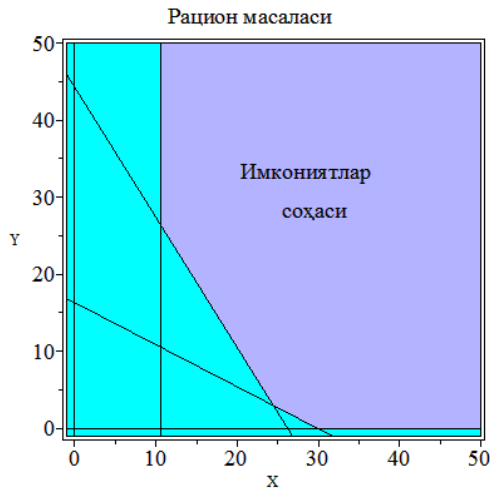
$30X \geq 320$  шартининг геометрик тасвири

Рациондаги каротиннинг минимал миқдори билан аниқланадиган учинчи  $30X \geq 320$  шартни геометрик тасвирлаймиз.

Маълумки,  $30X = 320$  тенглама текисликда тўғри чизикни аниқлайди.  $30X \geq 320$  тенгсизлик эса ушбу тўғри чизик билан чегараланган ярим текисликни аниқлайди.

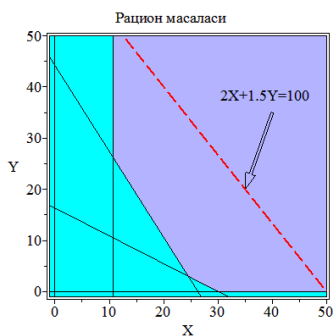


Барча шартлар билан аниқланадиган соҳанинг геометрик тасвири

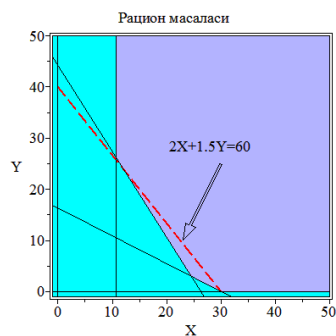


Вазни 400 кг. ва 10 литр сут берадиган чорва молларининг рационидagi керакли озиқ моддалар, протеин, каротинларнинг минимал миқдорлари ва номанфийлик шартлари билан аниқланадиган мумкин бўлган қийматларнинг, яъни **имкониятлар соҳасининг** геометрик тасвири.

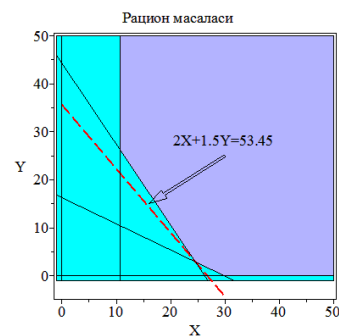
Ушбу соҳанинг ихтиёрий нуқтаси  $(x, y)$  билан аниқланадиган овқатланиш рационини талаб даражасида, яъни ушбу рациондаги керакли озиқ моддалар, протеин, каротинларнинг миқдорлари минимал талабларга жавоб беради. Турли овқатланиш рационлари орасида қайси бири энг кам харажат талаб қилади?



а. нарх = 100



б. нарх = 60



с. нарх = 53,45

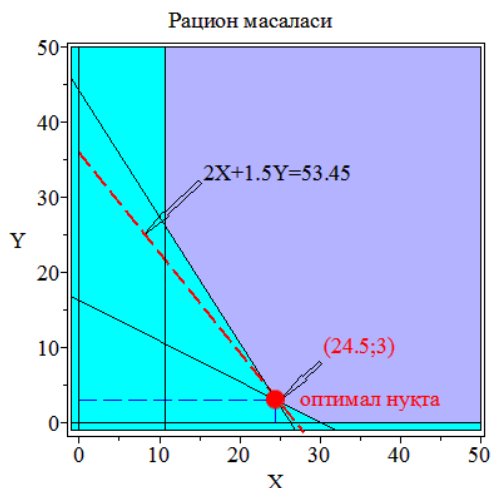
Расм 3.9: Нархнинг турли кўрсаткичларига мос келадиган графиклар

$2 \cdot X + 1,5 \cdot Y = 100$  тўғри чизиқ мақсад функциясининг  $C = 100$  қиймати-га мос келувчи сатҳ чизиғи аниқлайди. Ушбу чизиқнинг графиги 3.9 (а)- расмда қизил пунктир чизиқ билан тасвирланган. сатҳ чизиғи к устида жойлашган имкониятлар соҳасидаги барча нуқталар ёрдамида аниқланадиган овқатланиш рационини учун нархнинг қиймати айнан 100га тенг бўлади. 3.9 (б),(с)- расмдаги графикларда нархнинг  $C = 60$  ва  $C = 53,45$  қийматларига мос келган мақсад функциясининг графиги қизил пунктир чизиқлар билан берилган.

**Савол:** Бор имкониятлар доирасида овқатланиш рационини қандай тузганимизда рацион нархи энг арзон бўлади?

**Жавоб:** Мақсад функциясининг сатҳ чизигини пастга, токи у имкониятлар соҳасини тарқ этмагунга сиљжитиш лозим. сатҳ чизигининг имкониятлар соҳасини тарқ этиш нуқтаси имкониятлар доирасидаги энг арзон овқатланиш рационини аниқлайди.

Мақсад функциясининг сатҳ чизиғи (қизил пунктир чизиқ) имкониятлар соҳасини (24, 5; 3, 0) нуқтада тарқ этади.  $(x, y) = (24, 5; 3, 0)$  нуқта оптимал нуқта бўлиб, қорамолнинг кундалик рационида айнан  $X = 24, 5$  кг. арпа ва  $Y = 3$  кг. қанд лавлағи бўлган тақдирида рацион барча талабларга жавоб беради ва энг арзон бўлади ҳамда  $2 \cdot X + 1, 5 \cdot Y = 2 \cdot 24, 5 + 1, 5 \cdot 3, 0 = 53, 45$  шартли пул бирлигини ташкил этар экан.



Чизиқли дастурлаш масаласидаги номаълумлар сони иккита бўлгани учун масалани юқорида кўриб чиқилган график усулида ечиш мумкин.



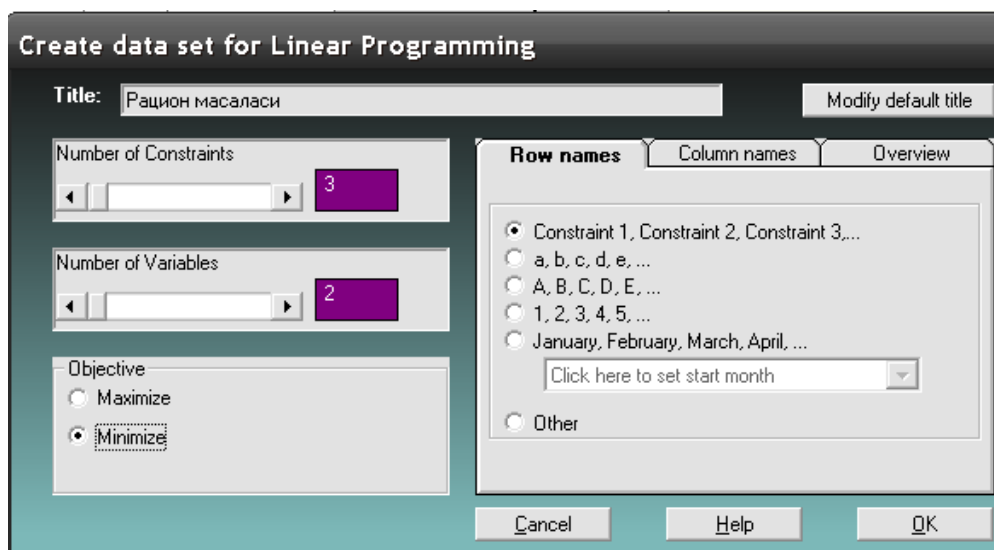
Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

**Масаланинг «QM for Windows» дастури ёрдамида ечилиши.**

«Овқатланиш рациони» ҳақидаги масалани махсус «QM for Windows» дастурида ечиш жараёнини кўриб чиқамиз. Бунинг учун «QM for Windows» дастурининг «Linear Programming», яъни «Чизиқли дастурлаш» модулига мурожаат қиламиз.

**Дастурга масала шартларини киритиш**

Дастурга масала параметрларини киритиш учун масала номини, номаълумлар сонини, шартлар сонини ва мақсадимизни аниқлашимиз керак (3.10- расмга қаранг). Вазни 400 кг. ва 10 л. сут берадиган чорва моллар учун бир кунлик овқатланиш рационини ҳақидаги масалани қисқа қилиб «Рацион масаласи» деб атаймиз. Масаладаги номаълумлар сони иккита бўлиб, кундалик рациондаги арпа миқдори  $X$  ва қанд лавлағи миқдори  $Y$  дир. Масала шартлари учта бўлиб, кундагик рациондаги озиқ моддалар, протеин ва каротинларнинг минимал миқдорлари шартлардир. Масалани ечишдан мақсад - мақсад функцияси нархнинг **минимизация**сидир. Шундай қилиб:



Расм 3.10: Масаланинг дастлабки маълумотларини киритиш

- масала номи (Title): **рацион масаласи**
- шартлар сони (number of constraints): **3**
- ўзгарувчилар сони (number of variables): **2**
- мақсад (objective): **минимизация (minimize)**

Навбатдаги ойна жадвалининг марказий қисмига масаланинг мақсад функцияси ва шартлари коэффициентларини киритамиз. Маълумотлар киритилгандан сўнг масаланинг математик модели ойнанинг ўнг томонида аксланади (3.11- расмга қаранг). Барча маълумотлар тўғри киритилганига ишонч ҳосил қилгач, масалани ечиш учун

рацион масаласи					
	X1	X2		RHS	Equation form
Minimize	2	1,5			Min $2X_1 + 1.5X_2$
озик моддалар	,5	,92	>=	15	$.5X_1 + .92X_2 >= 15$
протеин	32	19	>=	840	$32X_1 + 19X_2 >= 840$
каротин	30	0	>=	320	$30X_1 >= 320$

Расм 3.11: Масаланинг параметрлари киритилган ойна

«Solve» тугмасини босамиз.

### Натижаларнинг жадвал ва график кўринишидаги тақдимотлари

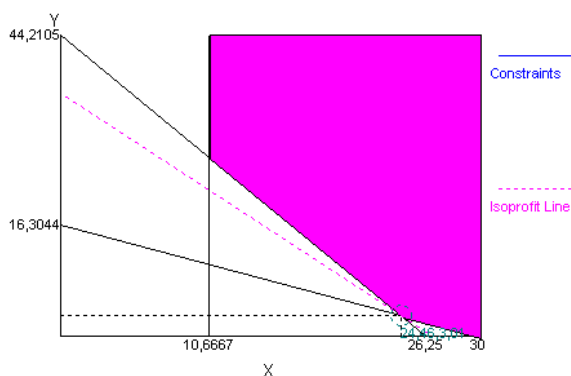
Масала ечими натижаларининг жадвал тақдими 3.12- расмда келтирилган. Жадвалнинг марказий қисмида қора шрифт билан масала коэффицентлари берилган. Кўк рангли шрифтда ҳисоблаш натижалари берилган. Жадвалнинг охириги сатрида оптимал рацион  $(X, Y) = (24, 4634; 3, 009)$  ва мақсад функциясининг оптимал қиймати - минимал нарх  $C_{min} = 53, 4403$  келтирилган.

Original Problem w/answers					
Рацион масаласи Solution					
	X	Y		RHS	Dual
Minimize	2	1,5			
озик моддалар	,5	,92	>=	15	-,5015
протеин	32	19	>=	840	-,0547
каротин	30	0	>=	320	0
Solution->	24,4634	3,009	Optimal Z->	53,4403	

Расм 3.12: Натижалар жадвали

Рацион масаласи график ечимининг дастур тақдими 3.13- расмда келтирилган. Бунда қора рангдаги тўғри чизиқлар масаланинг озик моддалар, протеин ва каротин минимал миқдори билан аниқланадиган шартларга мос келади. Пушти ранг билан ажратилган соҳа масаланинг *имкониятлар соҳасини* аниқлайди. Пушти рангли пунктир чизиқ мақсад функциясининг оптимал қиймати билан аниқланади. Яшил рангли айлана оптимал ишлаб чиқариш режасининг геометрик тасвиридир.

Рацион масаласи



Расм 3.13: Рацион масаласи ечимининг графиги

### 3.1.5 Инвестиция портфели ҳақидаги масала

Навбатдаги масала молия соҳасидан бўлиб, банк учун самарали инвестиция портфелини тузишга бағишланган.

**Муаммонинг қўйилиши.**

#### Инвестиция портфели масаласи



Ўзбекистон қайта тиклаш ва тараққиёт банки ёрдам тариқасида молиявий аҳволи оғир корхоналарга 100000\$ имтиёзли кредит бермоқчи. Банк кенгаши бу маблағни иккита йўналиш – қурилиш соҳаси («Уй-жой мулк» ва «Уй қуриш» фирмалари) ва sanoатга («Тошкент» пойафзал фабрикаси, металлургия соҳаси - Бекобод металлургия заводи ва Олмалик металлургия заводи) ажратди. Ҳар бир ташилот билан боғлиқ бўлган кредит муносабати ўрганилди ва кредитлар қуйидаги фоиз ставкалари билан қайтарилиши келишилди: «Уйжоймулк» компанияси - фоиз ставкаси - 0.06, «Уй-қуриш» фирмаси - 0.05, «Тошкент» пойафзал фабрикаси - 0.07, Бекобод металлургия заводи - 0.06, Олмалик металлургия заводи - 0.05. (расм 3.14) Кредитдан олинадиган фойдани максималлаштирувчи оптимал кредит портфелини аниқланг.

*Банк кенгаши қуйидаги ушвор шартлар бажарилишини эътироф этди:*

- қурилиш соҳасига маблағнинг камида 40% ажратилиши керак;
- умумий маблағнинг камида 25% металлургия тармоғига ажратилиши лозим;
- «Уй-қуриш» фирмасига ажратиладиган кредит 6000\$ дан кам бўлмаслиги шарт;
- Олмалик металлургия завоидига ажратиладиган кредит ҳам 4000\$ дан кам бўлмаслиги шарт.

Барча шартларни эътиборга олган ҳолда кредитдан олинадиган фойдани максималлаштирувчи оптимал кредит портфелини аниқланг.

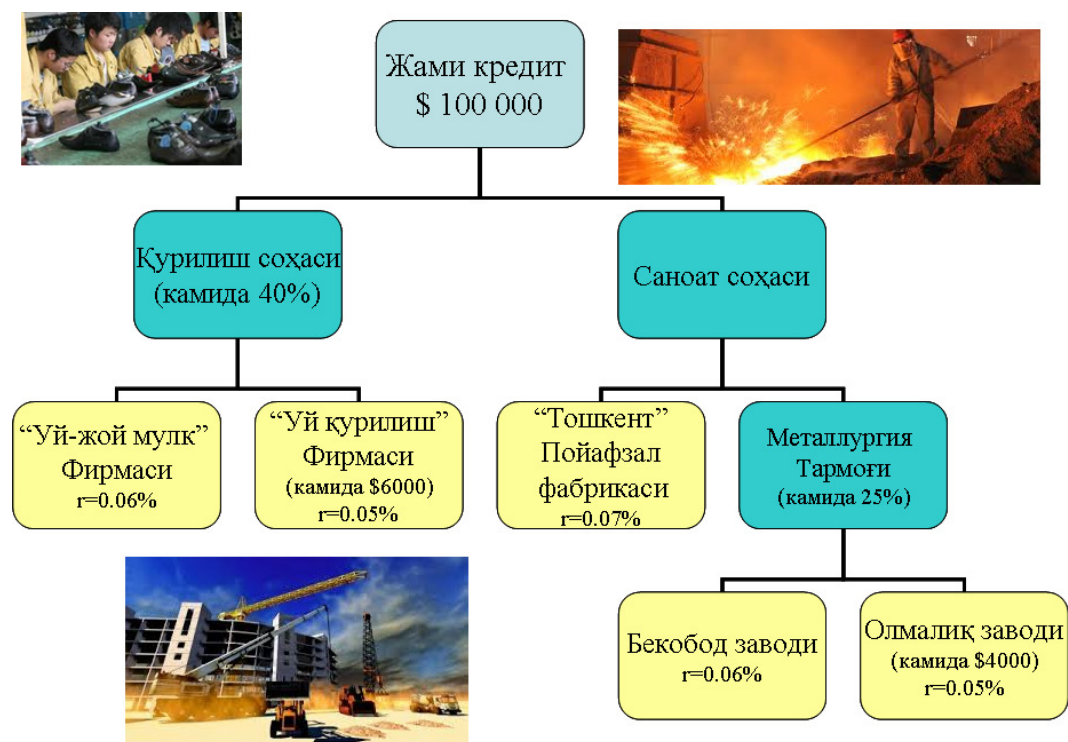


CD диск: масалалар файллари > [инвестиция.lin](#)

Масалани математик моделини тузиш учун қуйидагиларни аниқлаб оламиз:

**Бошқарув  
муаммоси**

Имтиёзли кредитларни самарали тақсимлаш.



Расм 3.14: масала ечимининг графиги

**Мақсад**

Банкнинг кредитдан олинadиган фойдани максималлаштирувчи кредит портфелини аниқлаш.

**Чекланишлар**

Тақсимланаётган маблағ миқдори, банк учун устувор шартлар.

**Масала ўзгарувчилари**

Ҳар бир объектга ажратилadиган кредит ҳажми.

**Масала параметрлари**

фоиз ставкалари, соҳалар ва объектларга ажратилиши керак бўлган минимал маблағ ҳажмлари.

**Масаланинг математик модели.****Белгилашлар киритиши**

Масаланинг математик моделини ёзишдан аввал айрим белгилашларни киритиб оламиз:

- $X_1$  - «Уй-жой мулк» фирмасига ажратилган кредит миқдори;
- $X_2$  - «Уй қурилиш» фирмасига ажратилган кредит миқдори;
- $X_3$  - «Тошкент» пойафзал фабрикасига ажратилган кредит миқдори;



- $X_4$  - Бекобод металлургия заводига ажратилган кредит миқдори;
- $X_5$  - Олмалик металлургия заводига ажратилган кредит миқдори.

Кредитдан олинadиган фойдани максималлаштирувчи оптимал кредит портфелини аниқлаш учун умумий фойда миқдорини математик ифодалаймиз. «Уй-жой мулк» компанияси бериладиган кредит ҳажми  $X_1$  га тенг бўлсин. Уҳолда кредит  $r = 6\%$  фоиз ставкаси билан қайтарилишини эътиборга олсак, банкнинг «Уй-жой мулк» компанияси берадиган кредитдан оладиган фойдаси  $0.06 \cdot X_1$ га тенг бўлади. Шу аснода «Уй-қурилиш» фирмаси ( $r = 5\%$ ), «Тошкент» пойафзал фабрикаси ( $r = 7\%$ ), Бекобод металлургия заводи ( $r = 6\%$ ), Олмалик металлургия заводи ( $r = 5\%$ ) учун банкнинг берадиган кредитдан оладиган фойдаси мос равишда  $0.05 \cdot X_2$ ,  $0.07 \cdot X_3$ ,  $0.06 \cdot X_4$  ва  $0.05 \cdot X_5$  ларга тенг бўлади. Жами кредитдан тушадиган умумий фойда қуйидагича аниқланади:

*Мақсад функцияси - кредитда тушадиган умумий фойда миқдори:*

$$F = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) = 0.06 \cdot X_1 + 0.05 \cdot X_2 + 0.07 \cdot X_3 + 0.06 \cdot X_4 + 0.05 \cdot X_5.$$

Масала шартлари асосида аниқланадиган чекланишларни таҳлил қилиб чиқаримиз.

*Умумий кредит ҳажмига чекланиш*

Ўзбекистон қайта тиклаш ва тараққиёт банки ёрдам тариқасида молиявий аҳволи оғир корхоналарга айнан 100000 доллар имтиёзли кредит бермоқчи, яъни

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 = 100000\$.$$

Соҳаларга ажратилиши лозим маблағларнинг минимал қиймати шартларини таҳлил қилиб чиқайлик.

*Қурилиш соҳасига маблағларнинг камида 40% ажратилиши лозим*

Масала шартига кўра, банк кенгаши қуйидаги устувор шартлар бажарилишини эътироф этди: қурилиш соҳасига маблағнинг камида 40% ажратилиши, умумий маблағнинг камида 25% металлургия тармоғига ажратилиши лозим. Жами маблағларнинг 40%и  $0.4 \cdot 100000\$ = 40000\$$  га тенг. Қурилиш соҳаси вакиллари «Уй-жой мулк» ва «Уй қуриш» фирмаларига мос равишда  $X_1$  ва  $X_2$  миқдорда маблағ ажратилиши режалаштирилмоқда. Масала шартларига кўра, икки объектга ажратилаётган жами кредит 40000\$ дан кам бўлмаслиги керак. Демак, ушбу шартнинг математик ифодаси қуйидагича бўлади:

$$X_1 + X_2 \geq 40000.$$

*Металлургия тармоғига маблағларнинг камида 25% ажратилиши лозим*

Жами маблағнинг 25%и  $0.25 \cdot 100000\$ = 25000\$$  га тенг. Металлургия тармоғи вакиллари иккита бўлиб, булар Бекобод ва Олмалик металлургия заводларидир.

Уларга мос равишда  $X_4$  ва  $X_5$  миқдорда маблағ ажратилиши режалаштирилмоқда. Масала шартларига кўра, бу икки объектга ажратилаётган жами кредит 25000\$ дан кам бўлмаслиги керак. Демак, учинчи шартнинг математик ифодаси қуйидагича бўлади:

$$X_4 + X_5 \geq 25000$$

*Айрим объектларга ажратиладиган кредитнинг минимал ҳажми шартлари*

Банк кенгаши қўйган устувор талабларида «Уй-қурилиш» фирмасига ажратиладиган кредит 6000\$ ва Олмалиқ металлургия заводига ажратиладиган кредит 4000\$дан кам бўлмаслиги эътироф этилган эди. Навбатдаги икки шартнинг математик ифодаси:

$$X_2 \geq 6000$$

$$X_5 \geq 4000$$

*Номанфийлик шартлари*

Банк ажратаётган кредитлар миқдорлари нолга тенг бўлиши мумкин, аммо манфий қийматларни қабул қила олмайди:

$$X_1 \geq 0, \quad X_2 \geq 0, \quad X_3 \geq 0, \quad X_4 \geq 0, \quad X_5 \geq 0.$$

Инвестиция портфели ҳақидаги масаланинг математик модели

$$F = 0.06 \cdot X_1 + 0.05 \cdot X_2 + 0.07 \cdot X_3 + 0.06 \cdot X_4 + 0.05 \cdot X_5 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 = 100000, \\ X_1 + X_2 \geq 40000, \\ X_4 + X_5 \geq 25000, \\ X_2 \geq 6000, \\ X_5 \geq 4000, \\ X_1 \geq 0, \quad X_2 \geq 0, \quad X_3 \geq 0, \quad X_4 \geq 0, \quad X_5 \geq 0. \end{cases}$$



Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

**Масаланинг «QM for Windows» дастури ёрдамида ечилиши.**

Чизиқли дастурлаш масаласидаги номаълумлар сони бешта бўлгани учун ушбу масалани график усулида ечиш мумкин эмас. Масалани ечиш учун умумий кўринишдаги чизиқли дастурлаш масаласини ечишнинг махсус **симплекс усули** қўлланилади. «Инвестиция портфели» ҳақидаги масалани «QM for Windows» дастурида

ечиш учун дастурнинг «Linear Programming», яъни «Чизиқли дастурлаш» модулига мурожаат қиламиз. Дастурга масала параметрларини киритиш учун масаланинг номини, номаълумлар сони, шартлар сони ва мақсадимизни аниқлашимиз керак.

- масала номи (Title): **инвестиция портфели**
- шартлар сони (number of constraints): **5**
- ўзгарувчилар сони (number of variables): **5**
- мақсад (objective): **максимизация (maximize)**

Дастурга масала параметрлари киритилгач, масаланинг математик модели мулоқот ойнасининг ўнг томонида аксланади (3.15- расм).

Инвестиция портфели							
	X1	X2	X3	X4	X5		RHS
Maximize	.06	.05	.07	.06	.05		Equation form Max .06X1 + .05X2 + .07X3 + .06X4 + .05X5
жами кредит	1	1	1	1	1	=	100000 $X1 + X2 + X3 + X4 + X5 = 100000$
қурилиш соҳаси	1	1	0	0	0	>=	40000 $X1 + X2 \geq 40000$
металлургия тармоғи	0	0	0	1	1	>=	25000 $X4 + X5 \geq 25000$
Уй қурилиш фирмаси	0	1	0	0	0	>=	6000 $X2 \geq 6000$
Олмалиқ заводи	0	0	0	0	1	>=	4000 $X5 \geq 4000$

Расм 3.15: Математик моделни аниқлаш

#### Натижаларнинг тақдими

Масала ечими натижаларининг жадвал тақдими 3.16-расмда келтирилган.

Натижалар жадвали асосида қуйидаги саволларга жавоб берамиз:

*Банк кенгаши кредитга ажратилган маблағни қандай тақсимлаши керак?*

Ўзбекистон қайта тиклаш ва тараққиёт банки ёрдам тариқасида молиявий аҳволи оғир корхоналарга бермоқчи бўлган 100000\$ имтиёзли кредитни қуйидагича тақсимлаши керак:

- «Уй-жой мулк» фирмасига -  $X_1 = 34000\$$
- «Уй қурилиш» фирмасига -  $X_2 = 6000\$$
- «Тошкент» пойафзал фабрикасига -  $X_3 = 35000\$$
- Бекобод металлургия заводига -  $X_4 = 21000\$$
- Олмалиқ металлургия аводига -  $X_5 = 4000\$$

*Банк кредитдан оладиган максимал фойда нимага тенг?*

Ўзбекистон қайта тиклаш ва тараққиёт банки учун ушбу оптимал кредит портфелидан олинадиган максимал фойда 6250\$ га тенг.

*Қурилиш соҳасига ажратилган жами кредитлар қанчага тенг?*

Инвестиция портфели Solution		
Variable	Status	Value
X1	Basic	34000
X2	Basic	6000
X3	Basic	35000
X4	Basic	21000
X5	Basic	4000
artfcl 1	NONBasic	0
surplus 2	NONBasic	0
surplus 3	NONBasic	0
surplus 4	NONBasic	0
surplus 5	NONBasic	0
Optimal Value (Z)		6250

Расм 3.16: Натижалар жадвали

Банк қурилиш соҳасига, яъни «Уй-жой мулк» ва «Уй қурилиш» фирмаларига ажратган жами кредит

$$X_1 + X_2 = 34000 + 6000 = 40000\$$$

га тенг.

*Қурилиш соҳасига ажратилган кредитлардан тушадиган фойда нимага тенг?*

Банкнинг қурилиш соҳасига ажратган жами кредитдан оладиган фойдаси

$$0.06 \cdot X_1 + 0.05 \cdot X_2 = 0.06 \cdot 34000 + 0.05 \cdot 6000 = 2040 + 300 = 2340\$$$

га тенг.

*Саноат соҳасига ажратилган жами кредитлар қанчага тенг?*

Банк саноат соҳасига, яъни "Тошкент" пойафзал фабрикаси, Бекобод ва Олма-лиқ металлургия заводларига ажратган жами кредит

$$X_3 + X_4 + X_5 = 35000 + 21000 + 4000 = 60000\$$$

га тенг.

*Саноат соҳасига ажратилган кредитлардан тушадиган фойда нимага тенг?*

Банкнинг саноат соҳасига ажратган жами кредитдан оладиган фойдаси

$$0.07 \cdot X_3 + 0.06 \cdot X_4 + 0.05 \cdot 4000 = 0.07 \cdot 35000 + 0.06 \cdot 21000 + 0.05 \cdot 4000 = \\ = 2450 + 1260 + 200 = 3910\$$$

га тенг.

*Металлургия тармоғига ажратилган жами кредитлар қанчага тенг?*

Банк металлургия тармоғига, яъни Бекобод ва Олмалиқ металлургия заводи-  
рига ажратган жами кредит

$$X_4 + X_5 = 21000 + 4000 = 25000\$$$

га тенг.

*Металлургия тармоғига ажратилган кредитдан тушадиган фойда нимага тенг?*

Банкнинг металлургия тармоғига ажратган жами кредитдан оладиган фойдаси

$$0.06 \cdot X_4 + 0.05 \cdot 4000 = 0.06 \cdot 21000 + 0.05 \cdot 4000 = 1260 + 200 = 1460\$$$

га тенг.



## Вазиятлар таҳлили

### 3.1.6 Вазиятлар таҳлили: партия дастурининг сайловолди тарғибот компанияси масаласи

**Муаммонинг қўйилиши.** Қуйида яна бир масала - тарғибот ҳақидаги амалий масала учун унинг математик моделини тузиш ва ҳосил бўлган чизиқли дастурлаш масаласини махсус дастурда ечиш ҳақида гап боради.

**Партия дастурининг сайловолди тарғибот компанияси масаласи.**

### Тарғибот масаласи:



Сиёсий партия навбатдаги сайлов олдидан дастурини тарғибот қилиши ва кўпроқ сайловчиларни дастур билан таништирмоқчи. Бунинг учун маҳаллий ахборот воситасидан унумли фойдаланиб, имкон қадар кўпроқ фуқароларни ўз дастури билан таништириши мақсадида ўз тарғибот компаниясини режаслаштирамоқда. Худудлардаги ҳолат ўрганиб чиқиши ва самарали тарғибот компаниясини ўтказиши зарур.

#### Худудлардаги ҳолат ўрганиб чиқилди ва қуйидаги маълумотлар олинди:

- Тарғибот учун икки турдаги маҳаллий ахборот воситалари, яъни худудлардаги маҳаллий телевидение ва маҳаллий радио хизматидан фойдаланиш зарур.
- Тарғибот учун маҳаллий аҳолини икки тоифага ажратиб таҳлил этиш керак, яъни 18 ёшдан 40 ёшгача бўлган фуқаролар ва 40 ёшдан катта фуқаролар.
- Турли тоифадаги одамлар учун телевидение ва радио мухлислари сони ўрганилди.
- Биринчи ва иккинчи тоифадаги одамлар учун телевидение ва радио орқали тарғибот самарадорлиги баҳоланди.
- Телевидение ва радио орқали чиқишларнинг нархлари аниқланди.
- Маҳаллий телевидение ва радиода мумкин бўлган чиқишлар сони аниқланди. Барча маълумотлар қуйидаги жадвалга жамланди (3.6-жадвал).

	маҳаллий телевидение	маҳаллий радио
18 ёшдан 40 ёшгача бўлган фуқаролар сони	25 000	20 000
18 - 40 ёш учун тарғибот самарадорлиги	0,8	0.5
40 ёшдан катта бўлган фуқаролар сони	20 000	50 000
40 ёшдан катталар учун тарғибот самарадорлиги	0,5	0.8
ҳар бир чиқишнинг ўртача нархи (минг сўм)	300	195
максимал чиқишлар сони	25	20

Жадвал 3.6: Маълумотлар жадвали.

Партия раҳбари камида 310000 нафар 18 ёшдан 40 ёшгача бўлган ва камида

400000 нафар 40 ёшдан катта фуқароларни ўз дастури билан таништириш учун юқоридаги ахборот воситаларидан фойдаланиш бўйича оптимал қарор тайёрлаш масаласини қўйди.



CD диск: масалалар файллари > тарғибот.lin

*Қуйидаги саволларга жавоб бериш талаб қилинди:*

1. Бу мақсадга эришиш учун неча маротаба маҳаллий телевидение ва радиода чиқишлар қилиш керак?
2. Маҳаллий телевидение ва радиода чиқишларнинг умумий харажатлари қанча?
3. Ҳар икки турдаги ахборот воситасида чиқишларнинг харажати қандай?
4. Қанча фуқаролар дастурдан хабардор қилиниши кутилмоқда?

**Масаланинг математик модели.** Масаланинг математик моделини тузуш учун қуйидагиларни аниқлаб оламиз:

**Бошқарув муаммоси**

Партия дастурининг тарғибот ишларини самарали ташкил этиш.

**Мақсад**

Кам моддий харажатлар билан мўлжалланган сондаги фуқароларга партия дастури ҳақида маълумот бериш.

**Чекланишлар**

Ҳар бир тоифадан энг камида қамраб олиниши керак бўлган фуқаролар сони.

**Масала ўзгарувчилари**

Маҳаллий телевидениедаги ва маҳаллий радиодаги чиқишлар сони.

**Масала параметрлари**

Турли тоифадаги фуқаролар сони, турли тоифадаги фуқаролар учун телевидение ва радио орқали қилинган тарғибот самарадорлиги, маҳаллий телевидение ва радионинг хизмат кўрсатиш имконияти мавжуд ҳудудлар сони, телевидение ва радиодаги ҳар бир чиқишнинг ўртача нархлари.

Масала параметрлари 3.6-жадвалда келтирилган.

*Белгилашларни киритиш*

Масаланинг математик моделини ёзишдан аввал айрим белгилашларни киритиб оламиз. Партиянинг маҳаллий телевидение орқали режалаштирилаётган чиқишлари сони  $X_1$  ва маҳаллий радио орқали режалаштирилаётган чиқишлари сони  $X_2$  бўлсин. У ҳолда тарғибот компанияси учун жами харажатлар ҳар икки турдаги тарғибот харажатлари йиғиндисидан иборатдир. Агар маҳаллий телевидениеда бир маротаба чиқишнинг нархи 300 минг сўм бўлса,  $X_1$  марта чиқишнинг умумий харажати  $300 \cdot X_1$  га тенг бўлади. Худди шу каби маҳаллий радиода бир маротаба чиқишнинг нархи 195 минг сўм бўлса,  $X_2$  марта чиқишнинг умумий харажати

$195 \cdot X_2$  га тенг бўлади. Шунда жами тарғибот харажатлари  $C = 300 \cdot X_1 + 195 \cdot X_2$  га тенг бўлади.

### Мақсад функцияси

Жами тарғибот харажатлари қуйидагича аниқланади:

$$C = 300 \cdot X_1 + 195 \cdot X_2$$

Мақсад функцияси тарғибот харажатлари билан аниқлангани учун уни минималлаштириш масаласини қўямиз. харажатларнинг энг кичик қиймати нолга тенг бўлиб, бу қиймат умуман телевидение ва радиода чиқишлар бўлмаган ҳол, яъни  $X_1 = 0$  ва  $X_2 = 0$  га мос келади. Аммо масала шартларига кўра, партия дастури ҳақида маълумотга эга бўлган фуқароларнинг минимал сонига чекланишлар мавжуд бўлиб, бу шартларнинг бажарилиши маҳаллий телевидение ва радиодан чиқишларни тақазо этади.

### Чекланишлар

Қандай чекланишлар доирасида мақсад функциясини оптималлаштиришимиз кераклигини аниқлаш учун ҳар бир тоифадан энг камида қамраб олиниши керак бўлган фуқаролар сонига қўйилган талабларни таҳлил этамиз.



Худудда биринчи тоифа, яъни 18 ёшдан 40 ёшгача бўлган фуқаролар орасида телевидение мухлислари сони 25 000 га бўлиб, маҳаллий телевидениедан қилинган тарғибот самарадорлиги 0,8 га тенг. Демак, биринчи тоифа фуқароларининг 80%и, яъни  $25000 \cdot 80/100 = 20000$  таси партиянинг ТВ орқали қилинадиган тарғиботидан хабардор бўлар экан.

Худудда биринчи тоифа фуқаролари орасида радио мухлислари сони 20000 га бўлиб, маҳаллий радиодан қилинган тарғибот самарадорлиги 0,5 га тенг. Биринчи тоифа фуқароларининг 50%и, яъни  $20000 \cdot 50/100 = 10000$  таси партиянинг радио орқали қилинадиган тарғиботидан хабардор бўлар экан.

Агар маҳаллий телевидение орқали чиқишлар сони  $X_1$  ва маҳаллий радио чиқишлар сони  $X_2$  та бўлса, биринчи тоифа фуқаролар орасида партиянинг тарғиботидан хабардорларининг умумий сони  $20000 \cdot X_1 + 10000 \cdot X_2$  та бўлар экан.

**Биринчи чекланиш:** *партия раҳбари камида 310 000 нафар 18 ёшдан 40 ёшгача бўлган фуқароларни ўз дастури билан таништириши керак:*

$$20000 \cdot X_1 + 10000 \cdot X_2 \geq 310000.$$





Худудда иккинчи тоифа, яъни 40 ёшдан катта бўлган фуқаролар орасида телевидение мухлислари сони 20000 та бўлиб, маҳаллий радиодан қилинган тарғибот самарадорлиги 0,5 га тенг. Демак, иккинчи тоифа фуқароларининг 50%и, яъни  $20000 \cdot 50/100 = 10000$  таси партиянинг телевидение орқали қилинадиган тарғиботидан хабардор бўлар экан.

Худудда иккинчи тоифа фуқаролари орасида радио мухлислари сони 50 000 та бўлиб, маҳаллий радиодан қилинган тарғибот самарадорлиги 0.8 га тенг. Иккинчи тоифа фуқароларининг 80%и, яъни  $50000 \cdot 80/100 = 40000$  таси партиянинг радио орқали қилинадиган тарғиботидан хабардор бўлар экан.

Агар маҳаллий телевидение орқали чиқишлар сони  $X_1$  ва маҳаллий радио чиқишлар сони  $X_2$  та бўлса, иккинчи тоифа фуқаролар орасида партиянинг тарғиботидан хабардорларининг умумий сони  $10000 \cdot X_1 + 40000 \cdot X_2$  та бўлар экан.

**Иккинчи чекланиш:** *партия раҳбари камида 400 000 нафар 40 ёшдан катта бўлган фуқароларни ўз дастури билан таништириши керак:*

$$10000 \cdot X_1 + 40000 \cdot X_2 \geq 400000.$$

Маҳаллий телевидение ва радиода чиқишларнинг сони чегараланган бўлиб, улар 3.6- жадвалда берилган).

**Учинчи ва тўртинчи чекланишлар:** *маҳаллий телевидение орқали максимал чиқишлар сони 25 та ва радиода максимал чиқишларнинг сони 20 тага тенг:*

$$X_1 \leq 25, \quad X_2 \leq 20.$$

Маҳаллий телевидение ва радиода чиқишларнинг сони манфий бўла олмайди, яъни мусбат ёки нолдан катта эканлигини эътиборга олиб, масаланинг математик моделини ҳосил қиламиз.

Тарғибот ҳақидаги масаланинг математик модели:

$$C = 300 \cdot X_1 + 195 \cdot X_2 \rightarrow \min,$$

$$20000 \cdot X_1 + 10000 \cdot X_2 \geq 310000,$$

$$10000 \cdot X_1 + 40000 \cdot X_2 \geq 400000,$$

$$X_1 \leq 25,$$

$$X_2 \leq 20,$$

$$X_1 \geq 0, \quad X_2 \geq 0.$$

Энди тарғибот ҳақидаги масалани махсус компьютер дастурида ишлаб чиқиш жараёнини кўриб чиқамиз.



Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

Тарғибот ҳақидаги масалани «QM for Windows» дастурида ечиш учун дастурининг «Linear Programming», яъни «Чизиқли дастурлаш» модулига мурожаат қиламиз. Дастурга масала параметрларини киритиш учун унинг номини, номаълумлар сони, шартлар сонини ва мақсадимизни аниқлашимиз керак.

- масала номи (Title): тарғибот масаласи
- шартлар сони (number of constraints):4
- ўзгарувчилар сони (number of variables):2
- мақсад (objective): минимизация(minimize)

Дастурга масала параметрлари киритилгач, масаланинг математик модели мулоқот ойнасининг ўнг томонида аксланади (3.17-расм).

Тарғибот масаласи					
	X1	X2		RHS	Equation form
Minimize	300	195			Min 300X1 + 195X2
биринчи тоифа	20000	10000	>=	310000	20000X1 + 10000X2 >= 310000
иккинчи тоифа	10000	40000	>=	400000	10000X1 + 40000X2 >= 400000
максимал ТВ чиқишлар сони	1	0	<=	25	X1 <= 25
максимал R чиқишлар сони	0	1	<=	20	X2 <= 20

Расм 3.17: Бошланғич маълумотларни киритиш

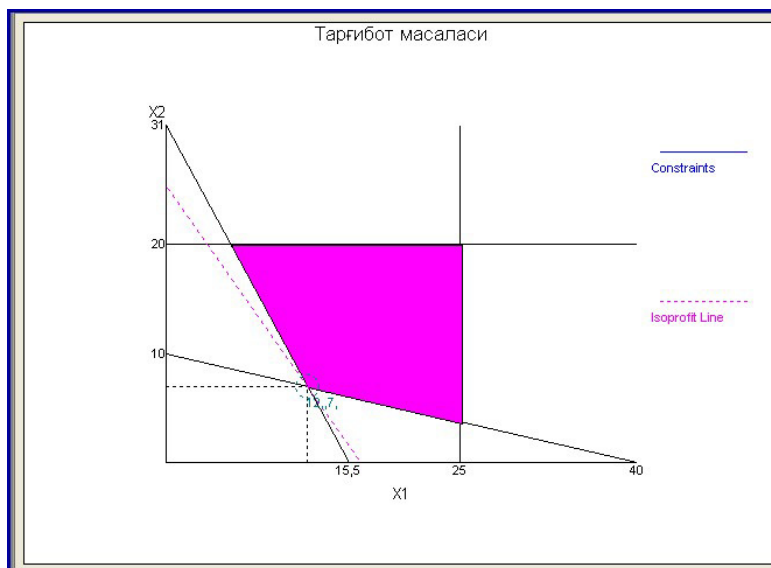
### Натижаларнинг тақдими

Масала ечими натижаларининг жадвал тақдими 3.18-расмда келтирилган.

Тарғибот масаласи Solution		
Variable	Status	Value
X1	Basic	12
X2	Basic	7
surplus 1	NONBasic	0
surplus 2	NONBasic	0
slack 3	Basic	13
slack 4	Basic	13
Optimal Value (Z)		4965

Расм 3.18: Натижалар жадвали

Масала ечимининг график усулда аниқланиши 3.19-расмда келтирилган.



Расм 3.19: Масала ечимининг графиги

Масала ечими натижаларига асосан юқорида қўйилган саволларга жавоб берайлик.

- **Мақсадга эришиш учун неча мартаба маҳаллий телевидение ва радиода чиқишлар қилиш керак?**  $X_1 = 12$  ва  $X_2 = 7$  бўлгани учун мақсадга

эришиш учун 12 марта маҳаллий телевидение ва 7 марта радиода чиқишлар қилиш керак.

- **Ҳар икки турдаги ахборот воситасида чиқишларнинг харажати қандай?**  $300 \cdot 12 = 3600$  ва  $195 \cdot 7 = 1365$  минг сўм бўлгани учун, телевидение ва радиода чиқишларнинг харажатлари мос равишда 3 млн. 600 минг ва 1 млн. 365 минг сўмга тенг.
- **Маҳаллий телевидение ва радиода чиқишларнинг умумий харажатлари қанча?**  $C = 300 \cdot 12 + 195 \cdot 7 = 4965$  минг сўм бўлгани учун, маҳаллий телевидение ва радиода чиқишларнинг умумий харажатлари 4 млн. 965 минг сўмга тенг.
- **Қанча фуқаролар дастурдан хабардор қилиниши кутилмоқда?** Биринчи тоифа фуқаролар учун  $20000 \cdot 12 + 10000 \cdot 7 = 310000$  ва иккинчи тоифа фуқаролар учун  $10000 \cdot 12 + 40000 \cdot 7 = 400000$  бўлгани учун, жами 710000 та фуқаролар дастурдан хабардор қилиниши кутилмоқда.

### 3.1.7 Чизиқли дастурлаш моделининг татбиқлари

#### Фермер хўжалиги иш фаолияти



Фермер Мирҳосил Деҳқоновнинг 300 акр ҳосилдор ери бор бўлиб, навбатдаги мавсумда у буғдой, маккажўхори, сули ва соя етиштирмоқчи. Жадвалда етиштирилиши кўзда тутилаётган экинларнинг қутилаётган ҳосилдорлиги, моддий ва меҳнат харажатлари, сув сарфи ва экин донининг қутилаётган нархи келтирилган (1 бушель = 36.6 литр, 1 акр = 0,4 гектар).

экин тури	ҳосилдорлик, буш. \ акр	меҳнат, киши \ акр	маблағ, \$ \ акр	сув сарфи, акрофут \ акр	нархи, \$ \ буш.
буғдой	210	4	50	2	3.20
маккажўхори	300	5	75	6	2.55
сули	180	3	30	1	1.45
соя	240	10	60	4	3.10

Ўтган йилги дон маҳсулотлари бозори таҳлили асосида фермер Мирҳосил 30 минг бушелдан кам бўлмаган буғдой, 30 минг бушелдан кам бўлмаган маккажўхори, аммо 25 минг бушелдан кўп бўлмаган сули ҳосили етиштирмоқчи. Унинг ихтиёрида экин ерлари ва ҳосилга ишлов беришга ажратилган 25 минг доллар маблағи бўлиб, фермер 150 кунлик мавсум давомида ҳар куни 12 соатдан ишлашни режалаштирмоқда. Унинг ихтиёридаги сув захираси 1200 акрофут миқдорда бўлиб, шу имкониятлари доирасидан четга чиқа олмайди.

- Фермер мўлжалланган ҳосилдан энг кўп фойда олиш учун ҳар бир экин тури учун қанча акр экин майдони ажратиши керак?
- Мўлжалланган экин турларининг барчасини етиштириш мақсадга мувофиқми? Оптимал режага киритилмаган экин тури бўлган тақдирда: ҳосилдорлик кўрсаткичи ўзгармаган ҳолда экин нархи қанчагача оширилса, бу экин турини етиштириш фойда олишга олиб келади? Экин нархи ўзгармас бўлган ҳолда экиннинг кутилаётган ҳосилдорлиги қанчага ошса, бу экин турини етиштириш фойда олишга олиб келади?
- Агар етиштирилиши лозим бўлган маккажўхори ҳосилига бўлган шарт олиб ташланса, маккажўхори етиштириш оптимал режага киритиладими? Маккажўхори етиштирилмаган тақдирда олинадиган фойда миқдори қандай ўзгаради?
- Маҳаллий риэлторлик фирмаси фермер Мирҳосилга унинг далаларига қўшни бўлган 40 акр майдонни бир мавсумга 2 минг долларга ижарага бериш таклифи билан чиқди. Фермер бу таклифга рози бўлиши керакми?

### Реклама кампанияси



Худудда фаолият кўрсатувчи компания бир миллион киши унинг реклама эълонлари ҳақидаги маълумотга эга бўлишини истайди. Компания реклама тарғибот ишларини маҳаллий телевидение ва радиостанциялар, почта, маҳаллий газеталар ҳамда электрон почта орқали амалга оширомоқчи. Компаниянинг маркетинг бўлими турли реклама воситаларининг самарасини баҳолаб чиқди ва қуйидаги хулосага келди:

реклама тури	маҳаллий телевидение	радио-станциялар	почта почта	маҳаллий газеталар	электрон почта
нисбий самарадорлик	0,70	0,60	0,30	1.00	0.10

Шундай қилиб, маҳаллий телевидение аудиторияси ўрта ҳисобда 50 минг кишидан иборат бўлсада, рекламадан бохабар кишилар сони  $50000 * 0.7 = 35000$  тани ташкил этар экан.

Навбатдаги жадвалда реклама жойлаштириш мумкин бўлган объектлар сони, оммавий ахбарот воситалари ёки ташкилотларининг ўртгача аудитория ҳажми, реклама акциясининг нархлари берилган. Қуйидаги саволларга жавоб бериш лозим:

- Реклама кампаниясининг минимал нархи қандай?
- Ҳар бир реклама воситасига қанчадан маблағ ажратиш керак?

реклама тури	маҳаллий телевидение	радио-станциялар	почта	маҳаллий газеталар	электрон почта
аудитория ҳажми, киши	50 000	25 000	20 000	15 000	100 000
реклама нархи, \$	600	200	250	280	300
максимал объектлар сони	13	15	10	17	3

### Талабнинг эластиклиги



Кийим-кечак маҳсулотлари билан савдо қилувчи фирма янги мавсумда савдо қилиш учун бир қатор маҳсулотларни улгуржи харид қилди. Шу жумладан, 600 дона эркаклар шимининг янги моделини 40 000 сўмдан харид қилди ва 6 ойлик мавсум давомида сотиш мўлжалланган. Мавсум давомида сотилмаган маҳсулот қолдиқлари ўз таннарида реализация қилинади.

Савдо ҳажмларининг таҳлили шуни кўрсатдики, маҳсулот мавсумий бўлгани учун, хаттоки, унинг нархи ўзгармас бўлган тақдирда ҳам маҳсулотга бўлган талаб ойдан ойга ўзгарар экан. Жадвалда мавсум давомида маҳсулотга бўлган талаб кўрсаткичлари берилган. Мавсумнинг биринчи ойидаги талаб ҳажми бир бирлик деб қабул қилинган.

1-ой	2-ой	3-ой	4-ой	5-ой	6-ой
1	1.5	1	0.7	0.3	0.2

Маркетинг бўлимининг таҳлилига асосан дўконларда маҳсулотнинг нархи 100 000 сўм бўлган тақдирда биринчи ой 100 дона янги моделдаги шим сотилар экан. Маҳсулотга бўлган талаб эластиклиги жуда катта бўлганлиги туфайли сотув ҳажми маҳсулот нархига жуда боғлиқ бўлади. Маркетинг бўлимининг таҳлилига асосан маҳсулотнинг нархи 40 000 сўмдан то 160 000 сўмгача ўзгарганда маҳсулотга талаб 290 дона шимдан то бир дона шимгача ўзгарар экан. Таҳлил натижалари қуйидаги жадвалда берилган.

нарх, минг сўм	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
талаб, дона	290	280	270	240	200	150	100	60	30	15	10	5	1

Логистика бўлими маҳсулотни сотишдан тушадиган фойда энг кўп бўлишини кўзлаган ҳолда маҳсулотнинг дастлабки нархи ва кейинги беш ойдаги нархини белгилайди. Табиийки, маҳсулотнинг нархи вақт ўтиши билан ошиши ё камайиши мумкин.

- Чизиқли оптимизация масаласини тузинг. Берилган маълумотларга асосланган ҳолда берилган маҳсулот учун олти ойлик нарх сиёсатини аниқланг. Бунда фойда миқдори қанчага тенг бўлади?
- Фараз қилайлик: маркетинг бўлими маҳсулот нархининг бир камайиб, бир ошиши дўкон имиджига салбий таъсир кўрсатади, деб ҳисоблайди. Агар фирманинг нарх сиёсати маҳсулот нархининг камайтирилишига йўналтирилган бўлса, мавсум давомида маҳсулот нархи қандай аниқланиши керак. Бунда максимал фойда қандай ўзгаради?
- Агар маҳсулотнинг нархини фақат ошириш мумкин бўлса, максимал фойда қанчага тенг бўлади? Табиийки, молиявий оқимлар ҳисобида дисконт миқдорини эътиборга олиш керак: аввалроқ олинган маблағларни қайта инвестициялаб қўшимча фойда олиш мумкин. Ушбу факторни эътиборга олиш учун навбатдаги ойларда олинган пул маблағларининг дастлабки (биринчи) ойдаги пул қийматига келтириш керак. Бунинг учун иккинчи ойдаги пул тушумини дисконт ставкасига бўлиш лозим ( $5\%$  лик ички даромад нормасига асосан  $1.05$  га), учинчи ойдаги тушумни  $1.05^2$  га, тўртинчисидагини  $-1.05^3$  га ва ҳ.к.
- Дисконт миқдорини эътиборга олган ҳолда масалага ўзгартириш киритинг. Биринчи масаланинг дисконтланган фойдаси қанчага тенг бўлади? Дисконт миқдорини эътиборга олиб оптимал нарх сиёсатини ишлаб чиқинг. Дисконтланган фойда ва биринчи масала учун аниқланган фойда миқдорини солиштиринг.

### Мактаб тушликлари



Умумий овқатланиш лабораторияси (институту) мактаб тушликлари учун оптимал меню ишлаб чиқиш бўйича таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқиши керак. Масала шундай қўйилганки, мактаб тушликлари махсус пандачилик шартлари билан бир қаторда, ўсиб келаётган организм учун зарур бўлган бир қатор моддаларга бўлган эҳтиёжни қондириши, шу билан бирга, берилган шартлар доирасида минимал нархга эга бўлиши керак.

Қуйидаги 3.7- жадвалда тушлиқда ишлатилиши мумкин бўлган асосий масалликлар ва уларнинг нархлари берилган.

Навбатдаги 3.8- жадвалда битта тушлик ҳисобида юқори синф ўқувчиларининг айрим зарурий моддалар ва калорияларга бўлган минимал эҳтиёжи берилган.

Моддаларнинг берилган маҳсулотларнинг 1 килограммидаги салмоғи 3.9- жад-

маҳсулот	нархи (1 кг учун ш.п.б.да)
мол гўшти	100
ёғ	70
нон	10
сабзи	30
балиқ	95
тухум	105
сут	20
пишлоқ	100
картошка	20

Жадвал 3.7: Масаллиқлар ва уларнинг нархлари

	миқдори	бирлиги
калория	2000	ккал
оқсил	70	гр
темир	10	мг
кальций	800	мг
А	1,5	мг
В1	1	мг
В2	1,5	мг
РР	8	мг

Жадвал 3.8: Минимал эҳтиёжлар

валда берилган.

	гўшт	ёғ	нон	сабзи	балиқ	тухум	сут	пишлоқ	картошка
калория	1200	7800	2000	400	650	1500	600	3000	900
оқсил	160		70		140	110	50	300	17
темир	25		20						12
кальций			250				1200	8000	100
А	0,1	6		90		7	0,5	2	
В1	2,5		2,6						
В2	2		1,3		2	8	1,9	4,5	0,5
РР	20		4,5		50	2			9

Жадвал 3.9: Моддаларнинг салмоғи

Бўш катаклар зарурий модданинг маҳсулот таркибида йўқлигини англатади. Овқат рациони қуйидаги талабларга жавоб бериши лозим:



1. Ёғ миқдори 20 гр.дан 30 гр.гача бўлиши лозим.
2. Истеъмол қилинадиган нон миқдори 400 гр.дан ошмаслиги керак.
3. Гўшт ва балиқ миқдори 50 гр.дан кам бўлмаслиги керак.
4. Тухум миқдори 20 гр.дан кам бўлмаслиги лозим.
5. Картошка миқдори 300 гр. дан ошмаслиги керак.

Юқоридаги маълумотларга асосланган ҳолда чизиқли оптимизация масаласини тузинг. Маҳсулотларнинг шундай таркибини топингки, бунда масаланинг барча шартлари бажарилган ҳолда тушлик нархи минимал бўлсин. Бундай тушлик нархи қанчага тенг бўлади?



### Мустақил ишлаш учун масалалар

#### 3.1.8 «Чизиқли дастурлаш усули» мавзуи бўйича топшириқлар

1. Мебел фабрикаси стол ва шкаф ишлаб чиқаради. Ҳар бир маҳсулотни ишлаб чиқариш учун кетадиган хом ашё миқдорлари унинг заҳирадаги ҳажми ҳамда тайёр маҳсулотларни сотишдан тушадиган фойда жадвалда келтирилган.

Хом ашёлар	Бирлик маҳсулот нормаси		Заҳирадаги хом ашё миқдори
	шкаф	стол	
1 навли тахта ( $m^3$ )	0,2	0,1	40
2 навли тахта ( $m^3$ )	0,1	0,3	45
Ишчи соати	1,2	1,5	360
Ҳар бир маҳсулотдан келадиған фойда (минг сўм)	6	8	

Фабрика ҳар бир маҳсулотдан қанчадан ишлаб чиқарганда максимал фойда кўради? Масаланинг математик моделини қуринг.

2. Компания симли ва симсиз турдаги электр ҳимоя мосламасини ишлаб чиқаради. Симли мосламани тайёрлашга 2 соат, симсизини тайёрлашга эса 4 соат вақт сарфлайди. Ишлаб чиқариш учун компаниянинг 800 иш соат вақти бор. Бундан ташқари, қадоқлаш бўлими 300 та мосламани қутиларга жойлаб сотишга тайёрлай олади. Агар компания симли мосламани сотишдан 30\$ ва симсиз мосламани сотишдан 40\$ фойда олса, энг кўп фойда олиш учун ҳар бир мосламадан неча донадан ишлаб чиқариш керак?

3. Фабрика биноларнинг ички ва ташқи қисмларини бўяш учун икки хил бўёқ ишлаб чиқаради. Бўёқ ишлаб чиқариш учун 2 турдаги хом ашёдан фойдаланилади. Жадвалда 1 т. бўёқ учун кетадиган хом ашё нормалари, умумий хом ашё миқдорлари ҳамда ҳар бир турдаги бўёқларнинг нархлари келтирилган.

Хом ашёлар	1 т. бўёқ учун кетадиган хом ашё миқдорлари (т)		Захирадаги хом ашё миқдори
	бинолар ички қисми учун	бинолар ташқи қисми учун	
A	2	3	6
B	5	2	10
1 т. бўёқ нархи (минг \$)	1	2	

Текширишлар шуни кўрсатдики, биноларнинг ташқи қисми учун ишлатиладиган турининг кунлик нормаси 1,5 тадан ошмайди. Даромад энг юқори бўлиши учун ҳар бир турдаги бўёқлардан қанчадан ишлаб чиқарган маъқул? Масаланинг математик моделини қуринг.

4. Фирма ҳар бир автомобилни сотишдан 400\$ фойда, станция вагонини сотишдан эса 500\$ фойда олади. Фирма йилнинг кейинги чорагига буюртма олаётганида ишлаб чиқарувчилар автомобиль 300 тадан, вагонлар эса 150 тадан ортмаслигини маълум қилди. Сотувга тайёрлаш учун автомобилга 2 соат, вагонга эса 3 соат вақт сарфланади. Кейинги чорақда фирманинг 900 соат сотувга тайёрлаш вақти бор. Фойда энг кўп бўлиши учун фирма нечта автомобиль ва нечта станция вагонини ишлаб чиқариши керак?
5. Завод A ва B турдаги товарлар ишлаб чиқаради. Ишлаб чиқаришда тўрт хил хом ашёдан фойдаланилади. Жадвалда бирлик товарни ишлаб чиқаришдаги хом ашё миқдорлари, захирадаги хом ашё миқдорлари ва товарларни сотишдан тушадиган даромад миқдорлари келтирилган.

Хом ашё	Сарф бўладиган хом ашё миқдори		Хом ашёнинг захирадаги миқдори
	A	B	
I	2	3	21
II	1	0	4
III	0	1	6
IV	2	1	10
Бирлик товар нархи (минг сўм)	3	2	

Ишлаб чиқаришни оптималлаштирувчи режанинг математик моделини қуринг.

6. Сайлов компаниясида номзод радио ва телевидение рекламаларидан фойдаланиши мумкин. Текширишлар шуни кўрсатдики, телевидение орқали 1 минутлик хабар бериш 0,09 млн. кишига, радио орқали 1 минутлик хабар бериш

эса 0,006 млн. кишига етиб боради. Номзод 2,1 млн. кишига хабар етказиши ва умумий реклама вақти 80 минутдан ошмаслиги керак. Телевидение орқали хабар бериш минутига 500\$, радио орқали эса 100\$ туради. Умумий харажат энг кам бўлиши учун ҳар бир воситадан неча минутдан фойдаланиш лозим?

7. Фирма уч хил моделдаги (I, II ва III) маҳсулот ишлаб чиқаради, бунинг учун мос равишда 4000 ва 6000 бирлик миқдорда бўлган A ва B хом ашёдан фойдаланади. Ҳар бир моделдаги маҳсулотнинг биттасини тайёрлаш учун сарфланадиган хом ашёнинг бирлик миқдори қуйидаги жадвалда келтирилган:

Хом ашё	Битта маҳсулот тайёрлаш учун хом ашё сарфи (бирлик миқдорда)		
	I модел	II модел	III модел
A	2	3	5
B	4	2	7

I моделдаги маҳсулотни ишлаб чиқариш меҳнат унумдорлиги II ва III моделдаги маҳсулот ишлаб чиқариш меҳнат унумдорлигига қараганда мос равишда икки ва уч баробар кўп. Фирма ишчилари I моделдаги маҳсулотни кўпи билан 1500 та ишлаб чиқариш имкониятига эга. Сотув бозорини ўрганиш шуни кўрсатдики, I, II ва III моделдаги маҳсулотларга бўлган энг кам талаб мос равишда 200, 200 ва 150 тадан иборат экан. Булардан ташқари, ҳар бир моделдаги ишлаб чиқарилган маҳсулотларнинг нисбати 3:2:5 каби бўлиши зарур. Ҳар бир моделдаги маҳсулотларни сотишдан келадиган фойда салмоғи мос равишда 30\$, 20\$ ва 50\$ га тенг. Ҳар бир моделдаги маҳсулотдан қанча ишлаб чиқариш керакки, бундан фирма энг кўп фойда кўрсин.

8. Дурадгор фирмаси икки хил катта ва кичик столлар ишлаб чиқаради. Кичик стол ишлаб чиқаришга 2 соат, катта стол ишлаб чиқаришга 4 соат вақт сарфланади. Фирма ҳар куни ишлаб чиқаришга 800 соат сарфлаш имкониятига ега. Бўёвчи бўлим кўпи билан 300 та столни бўяй олади. Агар фирма катта столдан 40 минг сўм, кичигидан 30 минг сўм фойда олса, энг кўп фойда олиш учун ҳар бир столдан нечтадан ишлаб чиқариш керак?
9. Корхона икки хил сумкаларни тикиш билан шуғулланади. Корхонада тўртта иш бажарилади. Жадвалда ишларнинг битта сумка учун кетадиган вақтлари ҳамда битта сумкани сотишдан келадиган фойда акс этилган.

маҳсулот тури	қирқиш ва бичиш	тикиш	яқунлаш	текшириш ва ўраш	битта сумкадан олинадиган фойда
стандарт	7/10	1/2	1	1/10	50 минг сўм
оригинал	1	5/6	2/3	0	90 минг сўм

Текшириш шуни кўрсатдики, қирқиш ва бичиш бўлимида 630 соат, тикиш бўлимида 600 соат, яқунлаш бўлимида 708 соат, текшириш ва ўраш бўлимида 135 соат вақт борлиги аниқланди. Энг кўп фойда олиш учун корхона ҳар бир сумкадан нечтадан ишлаб чиқариши керак? Масаланинг математик моделини қуринг.

10. Компания икки хил маҳсулот ишлаб чиқаради. Битта биринчи маҳсулот сотишдан 25\$, битта иккинчи маҳсулот сотишдан 30\$ фойда кўради. Компанияда учта ишлаб чиқариш бўлими бўлиб, битта маҳсулот учун бу бўлимларда сарфланадиган вақт жадвалда келтирилган.

	биринчи маҳсулот	иккинчи маҳсулот
биринчи бўлим	1,5	3
иккинчи бўлим	2	1
учинчи бўлим	0,25	0,25

Бўлим кузатувчилари кейинги ойда 1-бўлимда 450 иш соати, 2-бўлимда 350 иш соати, 3-бўлимда эса 50 иш соати борлигини аниқладилар. Умумий фойда энг юқори бўлиши учун ҳар бир маҳсулотдан қанчадан ишлаб чиқариш лозим?

11. Корхона А ва Б турдаги велосипедлар ишлаб чиқаради. Битта А турдаги велосипедга 2 бирлик пўлат, 6 бирлик алюминий ва 12 бирлик махсус қисмлар ишлатилади. Битта Б турдаги велосипедга 5 бирлик пўлат, 5 бирлик алюминий ва 5 бирлик махсус қисмлар ишлатилади. Корхонага қунига 100 бирлик пўлат, 120 бирлик алюминий ва 180 бирлик махсус қисмлар келтирилади. Битта А турдаги велосипеддан 30\$, битта Б турдаги велосипеддан эса 20\$ фойда келади. Умумий фойда максимал бўлиши учун ҳар бир велосипеддан қанчадан ишлаб чиқариш мақсадга мувофиқ?
12. "Спорт жиҳозлари" компанияси бейсбол уйини учун оддий ва тутиш қўлқопларини ишлаб чиқаради. Компаниянинг қирқиш ва бичиш цехида 900 соат, яқунлаш цехи 300 соат, қадоқлаш цехида 100 соат ишлаб чиқариш вақти бор. Жадвалда битта қўлқоп учун ишлаб чиқариш вақтлари келтирилган.

маҳсулот тури	қирқиш ва бичиш	яқунлаш	қадоқлаш	битта қўлқопдан олинадиган фойда
оддий қўлқоп	1	1/2	1/8	\$5
тутиш қўлқопи	3/2	1/3	1/7	\$8

Компания фойдани максималлаштириш учун ҳар бир қўлқоп туридан қанча ишлаб чиқариши керак?

13. Фирма икки хил товар ишлаб чиқаради. Ҳар бир товарга учта ускунада ишлов берилади. Ҳар бир товарга ишлов бериш вақтлари жадвалда келтирилган.

	I	II	III
A	0,5	0,4	0,2
B	0,25	0,3	0,4

I, II, III ускуналарнинг ҳафталик соатлари мос равишда 40, 36 ва 36 соат. Ҳар бир товардан келадиган фойда 5\$ ва 3\$. Фойда максимал бўлиши учун ҳар бир товардан қанчадан ишлаб чиқариши керак?

14. Фирмага фосфор миқдори 0,03% дан ошмайдиган ва бегона аралашмалар миқдори 3,25% дан ошмайдиган кўмир керак. Характеристикалари жадвалда кўрсатилган кўмир навларидан қанчадан олинганда (1 тонна кўмир учун) энг кам харажат қилинади ва юқоридаги талаб қондирилади? Масаланинг математик моделини қуринг.

кўмир навлари	фосфор миқдори (%)	бегона аралашмалар (%)	нархи (\$)
А	0,06	2,0	30
В	0,04	4,0	30
С	0,02	3,0	45

15. Полни тозалаш воситасида ками билан 60 бирлик тозалаш хусусияти ва камида 60 бирлик дезинфекция хусусияти бўлиши керак. Шу билан бирга, терига нохуш таъсири минимал бўлиши керак. Полни тозалаш воситасининг характеристикалари жадвалда келтирилган уч турдаги тозалаш моддаларининг аралашмасидан ҳосил қилинади.

тозаловчи моддалар	тозалаш хусусияти	дезинфекциялаш хусусияти	терига ножўя таъсири
А	90	30	70
В	65	85	50
С	45	70	10

Оптимал аралашма топишнинг математик моделини қуринг.

16. Фирма ваннахоналар учун икки хил ўлчамдаги А ва В жавонлар ишлаб чиқаради. Текширишлар шуни кўрсатдики, ҳар ҳафтада 550 донагача жавонларни реализация қилиш мумкин. Ҳар бир А турдаги жавонлар учун  $2 m^2$  материал, В турдагисига эса,  $3 m^2$  материал сарф бўлади. Ҳафтада фирма  $1200 m^2$  гача материал олиши мумкин. А турдаги бир дона жавонни ишлаб чиқариш учун 12 дақиқа, В турдагиси учун эса 30 дақиқа вақт сарф бўлади. Ҳафтада ЭХМ 160 соат ишлаши мумкин. Агар А турдаги жавонни сотишдан олинган фойда 30 минг сўм ва В турдагидан эса 40 минг сўм бўлса, ҳар ҳафтада қанча А турдаги ва қанча В турдаги жавонларни ишлаб чиқариш мақсадга мувофиқ? Чизикли дастурлаш масаласини тузинг.
17. Автомобиль заводи «Лочин» ва «Паҳлавон» русумдаги машиналар ишлаб чиқаради. Заводда 1000 та ўрта малакасли ва 800 та юқори малакали ишчилар ишлайди. Ҳар бир ишчининг ҳафталик иш соати 40 га тенг. «Лочин» русумдаги машинани ишлаб чиқариш учун 30 соат ўрта малакали ва 50 соат юқори малакали ишчи соатлари сарф қилинади; «Паҳлавон» русумидаги машинани ишлаб чиқариш учун эса 40 соат ўрта малакали ва 20 соат юқори малакали ишчи соатлари сарф қилинади. "Лочин" русумидаги ҳар бир машина учун 500\$

лик, «Паҳлавон» русумидаги ҳар бир машина учун эса 1500\$ лик хом ашё сарф қилинади. Ҳафталик умумий харажат 900000\$ дан ошмаслиги лозим. Машиналарни етказиб берувчи ишчилар ҳафтада беш кун ишлаб ҳар куни 210 дан кўп бўлмаган машиналарни етказиб беради. «Лочин» русумидаги ҳар бир автомобилдан тушадиган фойда 1000\$, «Паҳлавон»дан эса 500\$. Ҳафтада ҳар бир русумдаги машиналардан қанчадан ишлаб чиқарганда завод энг кўп фойда кўради? Масаланинг математик моделини қуринг.

18. Тадбиркор нархлари 250\$ ва 400\$ турадиган компьютерларни Хитойдан олиб келиб сотиш ниятида. Тадбиркор нархи 250\$ли компьютердан 45\$, 400\$ликдан эса, 50\$ фойда кўради. Кузатишлар шунини кўрсатдики компьютерларга бўлган ойлик талаб 210 тадан ошмайди. Агар тадбиркор имконият даражаси 70 000\$ дан ошмаса, ҳар бир турдаги компьютерлардан қанчадан сотиб олганда энг юқори фойда кўради? Масаланинг математик моделини қуринг.
19. Фермернинг 15 гектар ери бўлиб, у ерга икки хил А ва В ўсимликлар экиш ниятида. Ернинг бир гектарини А турдаги ўсимлик экишга тайёрлаш учун бир кун, В турдаги ўсимлик экишга тайёрлаш учун эса, икки кун керак бўлади. Ерни экишга тайёрлаш учун йилда 240 кун бор. Бир гектар майдондан А турдаги ўсимлик ҳосилини йиғиштириш учун 0,3 кун, В турдаги ўсимлик ҳосилини йиғиштириш учун эса 0,1 кун керак бўлади. Ҳосилни йиғиштириш 30 кундан ошмаслиги керак. Агар А турдаги ўсимликнинг ҳар гектаридан олинадиган фойда 140\$, В турдаги ўсимликдан эса 235\$ бўлса, максимал фойда олиш учун ҳар турдаги ўсимликдан қанчадан экиш керак? Масаланинг математик моделини қуринг.
20. Фермернинг 50 гектар ери бўлиб, у ерга уч хил (сабзи, селдер, петрушка) экин экишни режалаштирмоқда. Сабзининг бир гектарини етиштириш учун 200\$ сарф қилинади ва 60\$ фойда олинади. Селдернинг бир гектарини етиштириш учун 80\$ сарф қилинади ва 20\$ фойда олинади. Петрушкада бу кўрсаткичлар мос равишда 140\$ ва 30\$ ташкил қилади. Кўчатларни етиштиришдаги умумий харажат 10 000\$ дан ошмаслиги лозим. Максимал фойда олиш учун ҳар бир экинлардан қанчадан экиш керак бўлади. Масаланинг математик моделини қуринг.
21. Тадбиркор олма ва узум шарбатларидан икки хил махсус ичимлик тайёрлаш ниятида. Биринчи ичимлик 30% олма ва 70% узум шарбатлари аралашмасидан, иккинчи ичимлик эса 60% олма ва 40% узум шарбатлари аралашмасидан тайёрланади. Тадбиркорда 1000 литр олма ва 1500 литр узум шарбати мавжуд. Агар тадбиркор биринчи ичимликдан 0,60\$, иккинчисидан эса 0,50\$ фойда кўрадиган бўлса, ҳар бир ичимликдан неча литрдан тайёрланганда максимал фойда олишнинг математик моделини тузинг.
22. Университетнинг аудитория ва лабораториялари 5000 дан кўп бўлмаган талабаларга мўлжалланган. Университет ўз давлатининг фуқароларини қабул қилиши 4000 дан ошмаслиги керак. Чет эл фуқароларини қабул қилишида

чегара йўқ. Университетнинг ўқитувчилар салмоғи 440 кишидан иборат. Нормага кўра, ўз давлатининг 12 талабасига ва чет эл талабаларининг 10 тасига битта ўқитувчи тўғри келади. Университетнинг аудиториялар ҳажми 2800 ўриндан иборат. Шу давлатнинг 40% талабалари ва чет эллик талабаларнинг 80% аудиторияларга жойлашиши керак. Йилига университет ўз давлатининг ҳар бир талабаси учун давлатдан 2000\$, чет эллик талабалар учун эса 3000\$ олади. Университет максимал фойда олиши учун қабул режаси қандай бўлиши керак?

23. Қандолат фабрикаси икки турдаги конфетлар ишлаб чиқаради. Ҳар 1 кг. конфетлар учун кетадиган хом ашёлар жадвалда берилган.

хом ашё тури	I тур конфет	II тур конфет	хом ашё захираси
шакар (кг)	0,4	0,3	120
шоколад (кг)	0,3	0,5	150
ёнғоқ (кг)	0,3	0,5	120
фойда (сўм)	90	120	

Конфет ишлаб чиқаришнинг оптимал режасини тузинг.

24. Компаниянинг икки заводи бўлиб, уларда уч хил навли темир ишлаб чиқарилади. 1- заводнинг бир кунлик ишлаши 70000\$га, 2- заводники эса 60000\$га тушади. Кунига 1- завод 400 тонна 1-нав, 500 тонна 2-нав, 450 тонна 3-нав темир ишлаб чиқаради. Кунига 2- завод 350 тонна 1-нав, 600 тонна 2-нав ва 400 тонна 3-нав темир ишлаб чиқаради. Компания 100000 тонна 1-нав, 150000 тонна 2-нав ва 124500 тонна 3-нав темирга буюртма олган. Буюртмани бажариш учун ҳар бир завод неча кун ишлаганда компания энг кам харажат сарф қилади?
25. Туманга қарашли 4 та жамоа хўжалигининг экин майдонлари мос ҳолда 100, 120, 130, 80 га. Туман режасига кўра, 3 хил экиндан 5000, 3500, 7000 тонна ҳосил олиниши керак. Жамоа хўжалигининг экинлардан майдонларнинг ҳар бир гектаридан олишни кутадиган миқдори жадвалда келтирилган. Жамоа хўжаликлари бўйича максимал ҳосил олиниши учун экин майдонлари қандай тақсимланиши керак?

	I экин	II экин	III экин
1- жамоа хўжалиги	4	3	8
2- жамоа хўжалиги	3	5	9
3- жамоа хўжалиги	3	5	4
4- жамоа хўжалиги	6	4	3

26. Цехда 3 та бир-бирини алмаштира оладиган қурилма-станоклар бор, уларнинг қуввати ойига 400,850,300 норма-вақтгача. Цех 5 хил маҳсулот тайёрлаш мажбуриятини олган: П1- 600 бирлик; П2 -350, П3- 450, П4- 500, П5-600 бирлик. Биринчи станок ҳар бир хил маҳсулотнинг бир бирлигини тайёрлаши учун мос

холда 0.3, 0.6, 0.4, 0.8 ва 0.5 соат сарфлайди, иккинчи станок - 0.6; 0.8; 0.7 ва 0.9 соат, учинчи станок - 1.4, 0.5, 0.9, 0.6 ва 1 соат сарфлайди. Бир бирлик маҳсулот тайёрлаш учун биринчи станокнинг харажатлари мос ҳолда 20, 10, 40, 50 ва 80 пул бирлиги; иккинчисиники - 50, 40, 30 ва 60; учинчисиники 65, 90, 30, 20 ва 50. Маҳсулотлар бир бирлигининг баҳоси - 80, 100, 60, 50 ва 85 пул бирлигига тенг бўлса, мажбурият бажарилишини кафолатлайдиган маҳсулот ишлаб чиқариш режаси шундай тузилсинки, максимал фойда олинсин.

27. Фирма стол ва стуллар ишлаб чиқаришга ихтисослашган. Уларни тайёрлашга ишлатиладиган  $72 m^3$  биринчи хил ва  $56 m^3$  иккинчи хил ёғоч маҳсулотлари мавжуд. Стол ва стулларнинг бир бирлигини тайёрлашга сарфланган ёғоч маҳсулотларининг нормаси жадвалда берилган.

	1-хил ёғоч	2-хил ёғоч
стол	0.18	0.08
стул	0.09	0.28

Фирма битта столдан 4.4\$ соф даромад олади, стулдан эса - 2.8\$. Максимал даромад олиш учун фирма нечтадан стол ва стуллар тайёрлаши лозим? Бундай масаланинг иктисодий математик моделини тузинг.

28. Узунлиги 750 см.дан бўлган симларни узунлиги 250 см., 200 см. ва 150 см.ли кесмаларга қирқиш керак. Узунлиги 250 см. бўлган кесмадан 200000 та, 200 см.лигидан 250000 та ва 150 см.ли кесмадан 50000 та тайёрлаш буюртмаси олинди. Энг кам чиқинди чиқишини таъминлаб буюртма бажариладиган энг кам сондаги симлар қирқиладиган оптимал қирқиш режасининг иктисодий математик моделини тузинг.
29. Савдо фирмаси П1, П2, П3 хил маҳсулотлар сотади. Бунинг учун  $460 m^2$  майдонга эга бўлган фойдали жойдан ва 500 одам / соат ишчи вақтидан фойдаланилади. Фирманинг товар айлантириши (товар обороти) 240000 пул бирлигига тенг. Максимал даромад келтирадиган товар айлантириш режасини тузиш зарур. Маълумотлар жадвалда берилган. Бу масаланинг математик моделини тузинг.

Хом ашё	1000 минг пул бирлигини айлантиришга сарфланадиган ресурслар		
	П1	П2	П3
фойдали майдон, $m^2$	1,5	2	3
ишчи вақти одам/соат	3	2	1,5
даромад	50	65	70

30. Шаҳар турар-жой мавзесини П-18 ва П-12 серияли уйлар билан қуриш оптимал режалаштирилиши керак. Ҳар бир серияли уйларни ҳажмий-режавий кўрсаткичлари қуйидаги жадвалда келтирилган.



хонадон	П-18	П-12
2 кишилик	100	70
3 кишилик	120	90
4 ва ундан кўп кишилик	130	110

Қурилиши режалаштирилаётган турар-жой мавзеси аҳолининг демографик хусусиятларини эътиборга олинса: 2 кишилик хоналар сони 700 дан, 3 кишилик хоналар сони 1400 дан, 4 ва ундан ортиқ кишилик хоналар сони 1100 дан кўп бўлмаслиги талаб қилинади. Турар-жой мавзеси қурилиши шундай ташкил қилиниши керакки, хоналарнинг умумий сони юқоридаги ҳамма шартлар бажарилган ҳолда максимал бўлсин.

31. Чиноз туманининг балиқ хўжаликларидан бирида толстолобик ва сазан балиқлари етиштирилмоқда ва шу мақсадда А ва В ем туридан фойдаланиляпти. Толстолобикнинг ўртача вазни 2 кг., сазаннинг эса - 1 кг.ни ташкил этади. Толстолобик ўртача ҳисобда А емининг 1 бирлигини ва В емининг 3 бирлигини истеъмол қилади, сазан эса А емидан 2 бирлик ва В емидан 1 бирлик тановул қилади. А емининг кундалик захираси 600 бирликни, В емининг кундалик захираси эса 800 бирликни ташкил этади. Балиқлар умумий вазнини максималлаштириш учун ҳар бир балиқ туридан қанча миқдорда ишлаб чиқариш лозим? Сазан сони 50 тадан ортиқ бўлиши лозим, чунки 50 та сазанга буюртма бор.
32. Самарқанд чой қадоқлаш фабрикаси иккита навларини - «95» ва «110» кўк чойлар навларини қадоқлайди. Уларни қадоқлаш учун фабрика чет элдан, яъни Цейлон, Ҳиндистон ва Грузиядан чой баргларини сотиб олади ва улардан турли нисбатларда фойдаланади. Қуйидаги жадвалда бу хом ашёларнинг кундалик захиралари кўрсатилган.

чой барглари	«95» нави	«110» нави	бир кунлик захира (кг)
цейлон	0,6	0,3	52
ҳиндистон	0,3	0,2	48
грузия	0,1	0,5	36

Фабрика фойдасини максималлаштириш учун қадоқлашнинг бир кунлик оптимал режасини тузинг. Қуйидаги қўшимча маълумотдан фойдаланинг: 1 кг. «95» чойидан тушадиган фойда 18 долларни, 1 кг. «110» чойидан тушадиган фойда эса 14 долларни ташкил этади. Фабрика фойдасини максималлаштириш учун қадоқлашнинг бир кунлик оптимал режасини тузинг.

33. Фирма китоб жавонларига китоб қўйиш учун икки хил А ва В моделда йиғиладиган тахтачалар (полка) ишлаб чиқаришга ихтисослашган бўлиб, А моделдаги ҳар бир маҳсулотни ишлаб чиқариш учун  $4 m^2$ , В моделдагиси учун эса  $5 m^2$  юқори сифатли тахта (ёғоч) ишлатилади. Фирмани хом ашё билан

таъминловчилар ҳафтасига 1800  $m^2$  гача тахта етказиб бера олади. А моделдаги ҳар бир маҳсулотга ишлов бериш учун 15 дақиқа, В моделдагисига 30 дақиқа машина (станок) вақти сарфланади. Ҳафтасига 160 соатгача машина вақт сарфланиши мумкин. Агар А моделдаги ҳар бир маҳсулотни сотишдан 5 доллар, В моделдаги ҳар бир маҳсулотни сотишдан 6 доллар фойда келса, фирманинг ҳафталик фойдаси энг кўп бўлиши учун улардан ҳафтасига неча донадан ишлаб чиқариш керак?

34. Бухорода меҳмонхоналар учун пирог ва торт пиширадиган кондитерлик фабрикаси очилди. Ҳар бир маҳсулотни тайёрлаш учун шакар, тухум ва ундан фойдаланилади. Ҳар бир маҳсулотнинг 1 кг. учун сарфланадиган ингредиентлар ҳажми ва уларнинг бир кунлик захиралари қуйидаги жадвалда келтирилган.

ингредиентлар	кондитерлик маҳсулоти (1 кг)		заҳира
	пирог	торт	
шакар	0,1 кг	0,4 кг	60 кг
тухум	4 дона	6 дона	1000 дона
ун	0,6 кг	0,3 кг	96 кг

1 кг. пирог сотилиши 3 доллар фойда келтиради, 1 кг. торт сотилиши эса 6 доллар фойда келтиради. Фойдани максимал қилиш учун пирог ва торт ишлаб чиқариш кундалик режасини тузинг.

35. Уч ойлик жўжаларни кейинги икки ой давомида боқиш учун иложи борича арзон рацион тузиш лозим, лекин жўжалар соғлом ва яхши ўсиши учун озуқадан керакли оқсил, ёғ ва углеводларни олиши лозим (жадвалга қаранг). Жўжалар озуқаси сўк ва беда ўтидан иборат. Бир суткада жўжа керакли оқсил, ёғ ва углеводларга бўлган минимал эҳтиёжини қондириши керак (жадвалда берилган).

	1 кг сўқда	1 кг беда ўтида	1 сутка учун минимал эҳтиёж
оқсил, кг	0,3	0,1	0,09 кг
ёғлар, кг	0,08	0,01	0,02 кг
углеводлар, кг	0,5	0,4	0,2 кг
озуқа қиймати (долл./кг)	0,8	0,2	

Жўжа ўртача ҳисобда камида 400 г. озиқа истеъмол қилиши шарт. Озуқа қийматини минималлаштириш учун жўжанинг 1 суткалик озуқа рациони қандай бўлиши керак, яъни озуқланиши учун неча кг. сўк ва беда ўти лозим?

36. Гўшт учун боқилаётган ёши иккига тўлган қорамолни семиртириш учун уч хил озуқадан фойдаланиляпти: ем-хашак, пахта чигити кунжараси ва бугдой кепаги. Бир кг. озуқа таркибидаги оқсил, ёғ ва углеводлар, уларнинг бир суткадаги минимал истеъмоли миқдорлари қуйидаги жадвалда берилган.

	1 кг. ем-хашакда	1 кг. пахта чигити кунжарасида	1 кг. бугдой кепагида	1 сутка учун минимал эҳтиёж, кг.
Оқсил, кг	0,08	0,11	0,22	1
Ёғлар, кг	0,02	0,42	0,08	0,9
Углеводлар, кг	0,12	0,12	0,4	2
Салбий таъсир этувчи моддалар, кг	0,005	0,003	-	0,04 (дан ошмаслиги керак)
Озуқа қиймати, долл. / кг	0,09	0,5	0,6	

Қорамол ўртача ҳисобда камида 10 кг. озуқа истеъмол қилиши шарт. Салбий таъсир этувчи моддаларнинг қундалик истеъмоли 0,04 кг. ошмаслиги лозим. Озуқа қийматини минималлаштириш учун қорамолнинг 1 суткалик озуқа раціони қандай бўлиши керак, яъни неча кг. ем-хашак, пахта чигити кунжараси ва бугдой кепадан озиқланиши лозим?

37. Циркда икки ёшили немис зотли кучуклар учун озиқланиш раціонини тузиш лозим. Биринчидан, раціон қиймати иложи борича арзон бўлиши шарт, чунки ортиқча сарф-харажатларнинг олдини олмоқ зарур. Иккинчидан, оптимал раціон кучук соғломлигини таъминлаши зарур. Озуқа раціони мол гўшти ва сулидан иборат. Кучук камида 1,8 кг. бўлган озуқани истеъмол қилиши лозим (Агар бу шарт қўйилмаса, оптимал раціон вазни пасайиб кетиши мумкин). Тузилган озуқада оқсил улуши камида 20%, ёғлар улуши 10%, углеводлар улуши 30% бўлиши шарт (жадвалда кўрсатилган). Кучуклар ҳаддан зиёд семириб кетмаслиги учун озуқадаги ёғлар улуши 40%дан ошиб кетмаслиги лозим.

	1 кг. озуқа турида		озуқадаги минимал миқдори
	1 кг. мол гўштида	1 кг. сулида	
оқсил, кг	0,25	0,08	0,02
ёғлар, кг	0,15	0,04	0,1, аммо 0,4 дан ошмаслиги лозим
углеводлар, кг	0,35	0,6	0,3
озуқа тури қиймати, долл./кг	5	2	

Озуқа раціони қийматини минималлаштириш учун ҳар бир кучук бир кунда неча кг. гўшт ва неча кг. сули ейиши керак?

38. Олмалиқ металлургия комбинатига кўмир керак. Лекин кўмир навлари ва нархи ҳар ҳил бўлганлиги учун комбинат кўмир навларини қоришма қилиб ишлатишга қарор қилди. Металл сифатли ишлаб чиқарилиши учун қоришма

кўмир таркибида фосфор 0.03%дан ортиқ бўлмаслиги ва куллар 3.25%дан ошмаслиги зарур. Комбинат учта кўмир навидан фойдаланади: А, В ва С. Ҳар бир кўмир нави таркибида юқорида айтилган моддалар учрайди (жадвалга қаранг).

	салбий моддалар миқдори, %			қоришма кўмирда салбий моддаларга чекловлар, %
	А кўмир	В кўмир	С кўмир	
фосфор, %	0.06	0.04	0.02	0.03
куллар, %	2	4	3	3.25
кўмир нави қиймати, долл. /тонна	1	1	1.5	

Қоришма кўмир қийматини минимал қилиш учун кўмир навларини қанақа мутаносибликда қоришма қилиш лозим?

39. Тошкенда нон ва патир нон ёпадиган новвойхона очилди. Ҳар бир нон турини ёпиш учун сут, ёғ, хамиртуруш керак. Ҳар бир маҳсулотнинг 1 донаси учун сарфланадиган ингредиентлар ҳажми ва уларнинг бир кунлик заҳираси қуйидаги жадвалда кўрсатилган.

ингредиентлар	новвойхона маҳсулотлари		ингредиентларнинг кундалик заҳиралари
	нон, бир дона	патир, бир дона	
сут	-	0,05	26 литр
ёғ	-	0,04	20 кг
хамиртуруш	0,001	0,002	2 кг
ун	0,5	0,8	1000 кг

1 дона нон сотилиши 700 сўм фойда келтиради, 1 дона патир сотилиши эса 1500 сўм фойда келтиради. Фойдани максимал қилиш учун нон ва патир ишлаб чиқариш кундалик режасини тузинг. Масаланинг математик моделини тузинг ва оптимал ечимни топинг.

40. «Ўзбекинвест» компанияси раҳбарияти 2012 йил январь ойи учун реклама бюджетини 28000\$ миқдорда белгилади. Раҳбарият қуйидаги талабларни қўйди:

- телевидениеда камида 8 мартаба реклама қилиш керак;
- камида 40000 миқдорда жалб этиши лозим;
- телевидение орқали реклама қилишга кетадиган харажат 15000\$дан ошмаслиги лозим.

Маркетинг бўлими тасарруфида қуйидаги маълумотлар мавжуд:

реклама учун восита	бўладиган миқдор сони	реклама нархи, долл.	бир ойда максимал сони	медиа воситасидаги бир мартаба реклама нафтлилик балли
кундузги ТВ (1 мин.)	1100	1500	15	60
кечки ТВ (30 сек.)	1900	3000	10	85
кундалик газета (тўлиқ бет)	1300	400	25	40
ҳафталик газета (ярим бет)	2700	1000	4	60
радио (30 сек.)	350	100	30	25

Маркетинг бўлими шу маблағни медиа воситалари орасида шундай тақсимлаши лозимки, натижада умумий нафтлилик баллар миқдори максимал бўлсин. Натижалар асосида қуйидаги жадвални тўлдириш.

реклама учун медиа воситаси	бир ойда оптимал реклама сони	реклама учун оптимал бюджет, долл
кундузги ТВ (1 мин.)		
кечки ТВ (30 сек.)		
кундалик газета (тўлиқ бет)		
ҳафталик газета (ярим бет)		
радио (30 сек.)		

41. Йигирув фабрикаси аёллар кўйлаги ва костюми боп газлама учун йигирилган ип ишлаб чиқаришда тўрт хил турдаги хом ашёдан фойдаланади. Ҳар бир турдаги хом ашёнинг миқдори чегараланган бўлиб, улар мос равишда 120, 160, 120 ва 80 бирликка тенг. Ҳар бир турдаги йигирилган ипнинг бир бирлигини тайёрлаш учун зарур бўлган ҳар бир турдаги хом ашёнинг бирлик миқдори ҳамда ҳар бир турдаги йигирилган ипнинг бир бирлигини сотишдан фабрика оладиган фойда ҳақидаги маълумотлар қуйидаги жадвалда келтирилган:

хом ашё тури	хом ашё миқдори (шартли бирликда)	йигирилган ип ишлаб чиқариш учун зарур хом ашёнинг бирлик миқдори	
		костюм учун	кўйлак учун
лавсанли штапель тола	120	4	0
нитронли штапель тола	160	0	4
жун $70^K$	120	2	2
жун $64^K$	8	2	1
фабрика оладиган фойда		3	2

Йигирилган ип ишлаб чиқаришнинг шундай режаси тузилсинки, уларни сотишдан фабрика энг кўп фойда кўрсин.

42. Икки турдаги буюмни тайёрлаш жараёни уларнинг ҳар бирига кетма-кет учта станокда ишлов бериш билан боради. Суткалик  $i$  - станокдан фойдаланиш вақти  $b_i$  соатни ташкил этади ( $i = 1, 2, 3$ ),  $j$  - турдаги ҳар бир буюмга ( $j = 1, 2$ )  $i$  - станокда ишлов бериш вақти эса  $a_{ij}$  соатга тенг.  $j$  - турдаги битта буюмни сотишдан келадиган фойда  $c_j$  пул бирлигини ташкил этади. Келадиган фойда энг кўп бўлиши учун буюмларнинг ҳар биридан суткалик ишлаб чиқариш режасини тузинг. Бу ерда

$$A = (a_{ij}) = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.2 \\ 0.2 & 0.1 \\ 0.3 & 0.3 \end{pmatrix}; \quad b = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 \\ 10 \\ 21 \end{pmatrix}, \quad c_1 = 65, \quad c_2 = 80$$

43. Фирма икки турдаги газламадан аёллар костюми ва кўйлаklarини ишлаб чиқаради. Кўйлак учун биринчи турдаги газламадан  $1.5m^2$ , иккинчи турдан  $0.5m^2$ , костюм учун эса мос равишда  $1.6m^2$  ва  $0.8m^2$  сарфланади. Фирмага битта костюмни сотишдан келадиган фойда 5 минг сўм, битта кўйлакни сотишдан келадиган фойда эса 3 минг сўмни ташкил этади. Биринчи тур газлама миқдори  $141m^2$ , иккинчи турдагиси эса  $63m^2$  бўлса, фирманинг ишлаб чиқариш рентабеллиги энг юқори бўлиши учун нечта кўйлак ва костюм тикиш кераклигини аниқланг.
44. Биринчи ва иккинчи навли бензиндан ҳар хил мақсадлар учун икки хил А ва В аралашма тайёрланади. А аралашма таркиби 60% биринчи навли ва 40% иккинчи навли бензиндан ташкил топади; В аралашма таркиби эса 80% биринчи навли, 20% иккинчи навли бензиндан иборат. Бир кг. А турдаги аралашманинг сотилиш нархи 10 пул бирлигига, 1 кг. В аралашманинг сотилиш нархи эса 12 пул бирлигига тенг. Заҳирада 50 тонна биринчи навли ва 30 тонна иккинчи навли бензин бўлса, энг юқори фойда олиш учун ҳар бир турдаги аралашмадан қанчадан тайёрлаш режасини тузинг.

45. Инсон ўз саломатлиги ва иш қобилиятини сақлаб туриш учун суткасига маълум миқдорда оқсил, ёғ, углеводлар, сув ва витаминлар каби озуқа моддаларни истеъмол қилиши зарур. Уларнинг миқдори турли турдаги овқатларда турли хил бўлади. Бу ерда биз икки турдаги  $O_1$  ва  $O_2$  овқат билан чегараланамиз. Қуйидаги жадвалда ҳар бир овқат бирлиги таркибидаги моддаларнинг миқдори келтирилган:

инсон организми учун зарур бўлган моддалар тури	зарурий моддаларнинг суткалик энг кам меъёри	овқат тури	
		$O_1$	$O_2$
$B_1$ - ёғлар	10	1	5
$B_2$ - оқсиллар	12	3	2
$B_3$ - углеводлар	16	4	2
$B_4$ - сув	10	2	2
$B_5$ - витаминлар	1	1	0

$O_1$  турдаги овқат бирлигининг нархи 20 пул бирлигига,  $O_2$  турдаги овқат бирлигининг нархи эса 30 пул бирлигига тенг. Овқатланишни шундай ташкил этиш керакки, биринчидан, унинг нархи энг кам бўлсин, иккинчидан, инсон организми барча турдаги озуқа моддаларнинг суткалик энг кам меъёридан кам бўлмаган миқдорда олсин.

46. Фирманинг тикув цехида 84 м. газлама бўлиб, битта халат тикиш учун 4 м., битта куртка тикиш учун эса 3 м. газлама сарфланади. Булардан ташқари 15 тадан кўп бўлмаган халат ва 20 тадан кам бўлмаган куртка тикиш мумкин. Агар халатнинг нархи 6 пул бирлигига, куртканинг нархи 3 пул бирлигига тенг бўлса, тайёрланган маҳсулотни сотишдан фирма энг кўп фойда олиши учун нечта дона халат ва куртка тикиши лозим?
47. Фирманинг техник назорат бўлимида 1-ва 2-разрядли назоратчилар бўлиб, улар 8 соатлик иш куни давомида 1800 тадан кам бўлмаган маҳсулотни назоратдан ўтказишлари зарур. Биринчи разрядли назоратчи бир соатда 25 та буюмни текширади ва 98% ҳолда хатоликка йўл қўймайди, 2-разрядли назоратчи эса бир соатда 15 та буюмни текширади ва унинг аниқлилиги 95% ни ташкил этади. Биринчи разрядли назоратчининг бир соатлик иш ҳақи 4 долларга, 2-разрядли назоратчиники 3 долларга тенг. Назоратчининг ҳар бир хатоси учун фирма 2 доллар миқдорда зарар қўради. Фирма 8 та биринчи разрядли ва 10 та иккинчи разрядли назоратчидан фойдаланиши мумкин. Фирма раҳбариятидан назоратчилар таркиби қандай бўлганда, улардан келадиган умумий зарар энг кам миқдорда бўлишини аниқлаб беришингизни сўрайди.
48. Унча катта бўлмаган фабрика икки турли I ва II маркали бўёқ ишлаб чиқаради. Бу маҳсулотларнинг иккаласи ҳам улгуржи савдо йўли билан сотилади. Уларни ишлаб чиқаришда бошланғич хом ашё сифатида икки турли A ва B маҳсулотлардан фойдаланилади. A ва B маҳсулотларнинг суткалик мумкин

бўлган энг кўп миқдори мос равишда 7 тонна ва 9 тоннани ташкил этади. Ҳар бир турдаги бўёқнинг 1 тоннасини ишлаб чиқариш учун сарфланадиган А ва В маҳсулотларнинг миқдори қуйидаги жадвалда берилган:

бошланғич хом ашё маҳсулотлари	бўёқнинг тоннасига сарфланадиган А ва В турдаги маҳсулот миқдори (тоннада)		А ва В турдаги хом ашё маҳсулотларининг энг кўп миқдори (тоннада)
	I - турдаги бўёқ	II - турдаги бўёқ	
А	3	2	7
В	2	3	9

Сотиш бозорини ўрганиш шуни кўрсатдики, I турдаги бўёққа бўладиган бир суткалик талаб II турдаги бўёққа бўладиган талабга нисбатан ҳеч қачон 1 тоннадан кўп бўлмас экан. Булардан ташқари, I турдаги бўёққа бўладиган суткалик талаб ҳеч қачон 3 тоннадан ошмас экан. Улгуржи савдода ҳар бир турдаги бўёқ 1 тоннасининг нархи мос равишда 3000 ва 2000 шартли пул бирлигига тенг бўлса, фирма ҳар қайси турдаги бўёқдан қанча миқдорда ишлаб чиқариш керакки, уларни сотишдан фирма энг кўп фойда кўрсин?

49. Фирма уч хил: меҳнат, хом ашё ва жиҳоз ресурсларидан фойдаланиб, тўрт хил: П1, П2, П3 ва П4 маҳсулот ишлаб чиқаради. Қуйидаги жадвалда ҳар бир маҳсулот бирлигини тайёрлашга ҳар бир ресурсдан бўладиган сарф меъёри ҳамда ҳар бир маҳсулот бирлигини сотишдан олинадиган фойда (даромад) келтирилган:

ресурслар тури	маҳсулот тури				ресурслар ҳажми
	П1	П2	П3	П4	
меҳнат	1	1	1	1	16
хом ашё	6	5	4	3	110
жиҳоз	4	6	10	13	100
даромад (шартли пул бирлигида)	60	70	120	130	

Ҳар бир турдаги маҳсулотдан ишлаб чиқариладиган шундай режа тузилсинки, бундан фирма энг кўп фойда кўрсин.

50. Фабрика уч хил турдаги газлама ишлаб чиқаришга ихтисослашган бўлиб, биринчи, иккинчи ва учинчи турдаги газламалардан бир суткалик ишлаб чиқариш режаси мос равишда 90 м., 70 м., 60 м.дан кам эмас. Суткалик ресурслар тақсимооти эса қуйидагича: 780 бирлик ишлаб чиқариш жиҳозлари; 850 бирлик хом ашё; 790 бирлик электр энергияси. Уларнинг ҳар биридан 1 м. газлама ишлаб чиқариш учун бўладиган сарф қуйидаги жадвалда келтирилган:



ресурслар	газламалар		
	I	II	III
ишлаб чиқариш жиҳозлари	2	3	4
хом ашё	1	4	5
электр энергияси	3	4	2

I, II ва III турдаги газламалар 1 метрининг нархи мос равишда 80, 70, 60 шартли пул бирлиги бўлса, фабрика ҳар бир турдаги газламадан неча метрдан ишлаб чиқариш керакки, уларни сотишдан келадиган фойда энг кўп бўлсин?

51. Асака автомобиль ишлаб чиқариш заводи ўзининг технологик имкониятларидан келиб чиқиб, ойига 1000 тадан кўп бўлмаган тўрт хил модель – Хат, Седан, Жип ва Лассети каби автомобилларни ишлаб чиқаради. Бунинг учун завод бир ойда 900 тоннадан кўп бўлмаган пўлат ишлатади. Заводда 1000 та ишчи бўлиб, уларнинг ҳар бири бир ойда 150 соатдан ишлайди. Ҳар бир моделдаги автомобилдан бир донасини ишлаб чиқариш учун зарур бўлган меъёрий маълумотлар қуйидаги жадвалда келтирилган:

автомобиль модели	битта автомобильга сарфланадиган пўлат миқдори (тоннада)	битта автомобиль ишлаб чиқариш учун кетадиган вақт (соат)	битта автомобилни сотишдан келадиган фойда (\$)
Хат	0,76	80	625
Седан	1,0	130	825
Жип	0,72	110	600
Лассетти	1,50	140	1200

Булардан ташқари, ҳар бир моделдаги автомобилларга қўшимча чекланишлар бўлиб, улар автомобилларга бўлган талабларга боғлиқ ҳолда диллерлар томонидан бўладиган буюртмалардир. Диллерлар ҳар бир моделдаги автомобиллардан 100 тадан кам бўлмаган ва 700 тадан кўп бўлмаган миқдорга буюртма беришлари мумкин (бу ерда буюртманинг қуйи чегараси диллерлик пунктларини зарарсиз ишлаётганликлари билан, юқори чегараси эса энг кўпи билан бўладиган буюртма билан боғлиқ. Ҳар қайси моделдан неча донадан ишлаб чиқариш керакки, бундан завод энг кўп фойда кўрсин?

52. Самарқанд чой қадоқлаш фабрикаси ҳинд, грузин ва краснодар чойларини аралашмасидан икки хил А ва В навли чой ишлаб чиқаради. Қуйидаги жадвалда келтирилган меъёрий маълумотлардан фойдаланиб, А ва В навли чой ишлаб чиқаришни шундай режасини тузингки, бундан фабрика энг кўп фойда кўрсин.

чай тури (ингредиентлар)	сарф маъёри тонна/сутка		ингредиентлар ҳажми
	А	В	
ҳинд чойи	0,5	0,2	600
грузин чойи	0,2	0,6	870
краснодар чойи	0,3	0,2	430
1 тонна маҳсулотдан олинадиган фойда	320	290	

Фабрика фойдасини максималлаштириш учун қадоқлашнинг бир кунлик оптимал режасини тузинг. Қуйидаги қўшимча маълумотдан фойдаланинг: 1 кг. «95» чойидан тушадиган фойда 18 долларни, 1 кг. «110» чойидан тушадиган фойда эса 14 долларни ташкил этади. Фабрика фойдасини максималлаштириш учун қадоқлашнинг бир кунлик оптимал режасини тузинг.

53. Тўқув фабрикаси 300 та 1-турли ва 200 та 2-турли тўқув дастгоҳига эга бўлиб, бу дастгоҳлар ёрдамида икки хил газлама ишлаб чиқариш мумкин. Иккала дастгоҳ ҳам ҳар бир турдаги газлама ишлаб чиқариш учун мослашган бўлса-да, биринчи дастгоҳда ишлаб чиқарилган газлама иккинчи дастгоҳда ишлаб чиқарилган худди шу газламадан миқдор жиҳатдан фарқ қилади. Бирлик вақт ичида 1-турдаги дастгоҳ 1-турдаги газламадан 10 м. ва 2-турдаги газламадан 8 м. ишлаб чиқаради, 2-турдаги дастгоҳ эса мос равишда 8 ва 6 м. газлама ишлаб чиқара олди. Фабрика 1-турдаги газламанинг ҳар бир метридан 2 пул бирлиги миқдоридан, 2-турдаги газламанинг ҳар бир метридан эса 3 пул бирлиги миқдоридан фойда қўради. Режага асосан фабрика бирлик вақт ичида 1-турдаги газламадан 2700 м.дан ва 2-турдаги газламадан 1400 м.дан кам бўлмаган миқдорда ишлаб чиқариши зарур. Дастгоҳлар ишини шундай тақсимлаш керакки, ҳам режа бажарилсин, ҳам фабрика бирлик вақт ичида энг кўп фойда кўрсин.
54. Мис, қўрғошин ва руҳдан иборат қотишма тайёрлаш учун хом ашё сифатида таркиби ва нархи билан фарқ қилувчи юқоридаги металллардан ташкил топган иккита қотишмадан фойдаланилади. Бу қотишмалар ҳақидаги маълумотлар қуйидаги жадвалда келтирилган:

қотишма таркиби	ташкил этувчиларнинг таркиби (% да)	
	биринчи қотишма	иккинчи қотишма
мис	10	10
қўрғошин	10	30
руҳ	80	60
1 кг.нинг нархи	4	6

Олинган қотишма таркибида 2 кг.дан кўп бўлмаган мис, 3 кг.дан кам бўлмаган қўрғошин бўлиши зарур, руҳнинг миқдори эса 7,2 кг.дан 12,8 кг.гача бўлиши мумкин. Янги қотишма олиш учун хом ашёга энг кам сарфни таъминлайдиган биринчи ва иккинчи қотишмаларнинг миқдорини аниқланг.

55. Заводда икки турдаги  $A_1$  ва  $A_2$  маҳсулот тайёрлаш учун хом ашё сифатида алюмин ва мис ишлатилади ҳамда токарлик ва фрезерлик станокларидан фойдаланилади. Қуйидаги жадвалда келтирилган маълумотлардан фойдаланиб, энг кўп фойда олиш учун зарур бўлган биринчи ва иккинчи турдаги маҳсулотларнинг миқдорини аниқланг.

хом ашё тури (ресурслар)	ресурслар ҳажми	битта маҳсулот учун харажат миқдори	
		$A_1$ маҳсулот	$A_2$ маҳсулот
алюмин (1кг)	570	10	70
мис (1кг)	420	20	50
токарлик станог (станок-соат)	5600	300	
фрезерлик станог (станок-соат)	3200	200	100
1 маҳсулотдан тушадиган фойда (ш.п.б.)		3	8

56. Завод захирада мавжуд 390 тонна хом ашёдан фойдаланиб, икки хил турдаги  $A_1$  ва  $A_2$  маҳсулот ишлаб чиқаради. Режага кўра,  $A_1$  турдаги маҳсулот миқдори умумий маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмининг 60 %дан кам бўлмаслиги зурур. Бир тонна  $A_1$  ва  $A_2$  турдаги маҳсулот ишлаб чиқариш учун сарфланган хом ашё миқдори, мос равишда 2 ва 1 тоннани ташкил этади. Бир тонна  $A_1$  ва  $A_2$  турдаги маҳсулот нархи эса мос равишда 2 ва 3 пул бирлигига тенг. Ишлаб чиқарилган маҳсулот нархи энг юқори бўладиган  $A_1$  ва  $A_2$  турдаги маҳсулот ишлаб чиқариш режасини аниқланг.
57. Корхона қуйидаги миқдордаги:  $M_1=16$ ,  $M_2=10$ ,  $M_3=6$  ва  $M_4=7$  каби тўрт турли ишлаб чиқариш қувватига (соатларда) эга ва икки хил А ва В турдаги маҳсулот ишлаб чиқаради. Бир бирлик А маҳсулотга ҳар бир турдаги қувватнинг сарф меъёри (нормаси) мос равишда қуйидагига тенг: 2, 1, 0, 1; бир бирлик В маҳсулот учун эса 1, 1, 1, 0 га тенг. Бир бирлик А маҳсулотни сотишдан келадиган фойда 3 пул бирлигини ташкил этади, бир бирлик В маҳсулотдан келадиган фойдаэса 4 пул бирлигига тенг. Икки турдаги А ва В маҳсулот ишлаб чиқаришнинг шундай режаси тузилсинки, уларнинг барчасини сотишдан корхона энг кўп фойда кўрсин.
58. Завод мавжуд тўрт турдаги машиналарнинг имкониятларидан келиб чиқиб, икки хил турдаги маҳсулот ишлаб чиқарадигана ҳар бир турдаги маҳсулотга ана шу машиналарда кетма-кет ишлов берилади. Ҳар қуни биринчи турдаги машина бу маҳсулотларга 18 соат давомида, иккинчи машина 12 соат давомида, учинчи машина 12 соат давомида, тўртинчи машина эса 9 соат давомида ишлов бера олади. Қуйидаги жадвалда иккала турдаги маҳсулотнинг ҳар бирига машиналар томонидан ишлов бериш учун кетадиган зарурий вақт кўрсатилган:

маҳсулот тури	машиналар тури			
	I	II	III	IV
I	1	0.5	1	0
II	1	1	0	1
машиналарнинг ишлаш имконияти (соат)	18	12	12	9

Завод I турдаги маҳсулотнинг биттасини сотишдан 4 шартли пул бирлигида, II турдаги маҳсулотнинг бир бирлигини сотишдан эса 6 шартли пул бирлигида фойда кўради. Шундай ишлаб чиқариш режаси тузилсинки, ана шу режа асосида ишлаб чиқарилган маҳсулотларни сотишдан завод энг кўп фойда олсин.

59. Уч турдаги кимёвий модда А, В, С лардан аралашма ҳосил қилиш талаб этилади. Ҳосил қилинган аралашма таркибида А модда миқдори 6 бирликдан, В модда миқдори 8 бирликдан, С модда миқдори эса 12 бирликдан кам бўлмаслиги зарур. А, В, С моддалар уч хил турдаги I, II, III маҳсулотлар таркибида бўлиб, уларнинг концентрацияси қуйидаги жадвалда кўрсатилган.

маҳсулот тури	кимёвий моддалар		
	A	B	C
I	2	1	3
II	1	2	4
III	3	1,5	2

I, II, III турдаги маҳсулотларнинг нархи ҳар хил бўлиб, уларнинг бир бирлигининг нархи мос равишда 2, 3, 2.5 пул бирлигига тенг. Аралашмани шундай ҳосил қилиш керакки, фойдаланиладиган маҳсулотларнинг нархи энг кам миқдорда бўлсин.

60. Юқори Чирчиқ туманининг балиқ хўжаликларидан бирида толстолобик ва сазан балиқлари етиштирилмоқда ва шу мақсадда А ва В ем туридан фойдаланиляпти. Толстолобикнинг ўртача вазни 2 кг., сазаннинг эса - 1 кг.ни ташкил этади. Толстолобик ўртача ҳисобда А емининг 1 бирлигини ва В емининг 3 бирлигини истеъмол қилади, сазан эса А емидан 2 бирлик ва В емидан 1 бирлик тановул қилади. А емининг кундалик захираси 600 бирликни, В емининг кундалик захираси эса 700 бирликни ташкил этади. Балиқлар умумий вазини максималлаштириш учун ҳар бир балиқ туридан қанча миқдорда етиштириш лозим? Сазан сони 65 тадан ортиқ бўлиши лозим, чунки 65 та сазанга буюртма бор.



### Такрорлаш учун саволлар

1. Аниқлик шароити деганда, нима тушунилади?
2. Чизиқли дастурлаш масаласи деб қандай масалага айтилади?
3. Чизиқли дастурлаш масаласини биринчи бор кимлар кўриб чиқишган?
4. Чизиқли дастурлашнинг умумий модели ҳақида нималар биласиз?
5. Мақсад функцияси деганда, нима тушунилади?
6. Масала доирасида чекланишлар қандай аниқланади?
7. Номанфийлий шартларининг моҳиятини тушунтириб беринг.
8. Ишлаб чиқаришни режалаштириш масаласи моҳиятини тушунтириб беринг.
9. Рацион ва қорیشма масалалари моҳиятини тушунтириб беринг.
10. Чизиқли дастурлаш масаласи «QM for Windows» дастурининг қайси модули ёрдамида ечилади?



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Сафаева Қ.С., Шомансурова Ф. Иқтисодиётда математика. -Тошкент: «Iqtisod-Moliya», 2010, 243 б.(VII боб).
2. Раисов М.Р. Математик программалаш. -Тошкент: «Voris», 2009, 175 б. (I,II боб).
3. Сафаева Қ.С. Математик дастурлаш. -Тошкент: «Молия», 2007, 308 б. (I,II,III боб).
4. Атамирзаев М.ва бошқалар. Янги ахборот технологиялари ютуқларини иқтисодий масалалар ечишга қўллаш.-Тошкент: 2009, 54 б. (§1-§3).
5. Каримова В., Зайнутдинова М., Назирова Э., Садикова Ш. Тизимли таҳлил асослари.-Тошкент: 2014, 188б. (5 боб).

6. Машунин Ю.К. Теория управления. Математический аппарат управления в экономике.-Москва: ЛОГОС, 2013, 444с. (глава III).
7. Алексеева Е.Б. Построение математических моделей целочисленного линейного программирования. -Новосибирск: 2012, 132с. (1-3 главы).
8. Терри Уотшем, Кейт Паррамоу. Количественные методы в финансах. -Москва: «Юнити», 1999 г. 531 с. (глава 9).
9. Латипова А.Т. Применение ЛП в исследовании социально-экономических процессов. -Челябинск: ЮУрГУ, 2010, 123 с. (1-3 главы).
10. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем. -Москва: Финансы и статистика, 2006. 432 с. (7 глава).
11. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. -Москва: ИЭФ «Синергия», 2006, 487 с. (9 глава).
12. Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. Математические методы и модели для менеджмента. -СПб.: 2005, 528 с.(глава 2).
13. Варюхин С.Е., Зайцев М.Г. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы. -Москва: «Дело», 2008, 664с. (часть 1, §1).
14. Юкаева Н.А. Количественные методы в менеджменте.- Владивосток: 2010, 139 с.(часть 1).
15. Howard J. Weiss. POM - QM FOR WINDOWS , Software for Decision Sciences: Quantitative Methods, Production and Operations Management. 2010, 225 p. (chapter 6).
16. B.RENDER, R.M. STAIR, JR.M. HANNA, Quantitative Analysis for Management. Pearson, 2015, 668 p.( chapter 7-8).

### 3.2 Тақсимлаш масалалари ва унинг турлари

Тақсимлаш масалалари чизиқли дастурлаш масаласининг махсус кўриниши бўлиб, уларнинг режалаштириш, бошқариш, лойиҳалаштириш масалаларига кенг кўламадаги татбиқлари мавжуд. Иқтисодий математик масалаларнинг *тақсимлаш масалалари* деб номланган гуруҳ масалаларига мавжуд ресурсларнинг объектлар ёки бажарилиши лозим бўлган ишлар бўйича оптимал тақсимлаш масалалари киради. Агар ҳар бир иш самарали бажарилиши учун ресурслар захираси етарли бўлса, оптималлаштириш масаласини ечишга зарурият қолмайди. Акс ҳолда ресурсларни ишлар бўйича қайта тақсимланиши барча ишларнинг умумий самарадорлигини ўзгаришига олиб келади. Шунинг учун тақсимлаш масаласини ечишдан мақсад - ресурсларнинг шундай тақсимотини топиш лозимки, белгиланган мақсад функциянинг қиймати энг оптимал бўлсин. Масаланинг қўйилишига кўра, мақсад функциянинг минимизацияси (умумий ҳаражатлар, умумий тапиш масофаси ёки вақти ва б.) ва мақсад функциясининг максимизацияси (умумий фойда, даромад ёки бирор самарадорлик кўрсаткичи ва б.) масаласини кўриш мумкин. Тақсимлаш масалалари чизиқли дастурлаш масаласининг хусусий ҳоли бўлиб, уларни симплекс усулда ечиш мумкин. Аммо тақсимлаш масалаларини ечиш учун уларнинг ўзига хос жиҳатларини эътиборга олиб, соддароқ усуллар ишлаб чиқилган.

Тақсимлаш масалаларига кенг тарқалган транспорт масалалари, ишга тайинлаш масалаларини ҳам киради.

### 3.3 Транспорт масалалари

*Транспорт масаласи* – бир жинсли маҳсулотларнинг жўнатилиш пунктларидан қабул қилиш пунктларига энг кам ҳаражатлар (масофа, вақт) билан тапишнинг оптимал тақсимотини топишга қаратилган математик масаладир.

*Транспорт масалалари тарихидан*

Дастлаб муаммо француз математики Гаспар Монж томонидан 1781 йилда формаллаштирилган ([39]). Адабиётларда таъкидланишича, транспорт масаласини математик жиҳатдан тадқиқ этган олим А.Н.Толстой бўлиб, 1930 йилда унинг темир йўл тапишларидаги умумий километражнинг минимал қийматини топишга бағишланган иши чоп этилган ([49]). Транспорт масаласини ечишнинг потенциаллар усули Л.Канторович ва М.Гавуринлар томонидан ишлаб чиқилган ва 1949 йилда эълон қилинган ([14]). Транспорт масаласини симплекс усулда ечишни амалга оширувчи махсус ЭХМ дастури дастлаб 1950 йилда СЕАК ҳисоблаш машинаси учун ишлаб чиқилган.



### Гаспар Монж, граф де Пелюз (1746-1818)

математик, геометр, физик, сиёсатчи.

Унинг исми Эйфель минорасининг биринчи қаватига битилган 72 буюк француз олимлари рўйхатидан жой олган.

### 3.3.1 Анъанавий транспорт масаласининг қўйилиши

**Транспорт масаласи** - бир турдаги товарларни ишлаб чиқарувчилардан истеъмолчиларга ташишни энг кам харажатлар билан режалаштириш масаласи бўлиб, бунда ташиш харажатлари, ишлаб чиқариш ва истеъмол ҳажмлари аниқ бўлади.

#### Масаланинг қўйилиши

Фараз килайлик, ҳар бирида мос равишда  $a_1, a_2, \dots, a_m$  бирлик бир турдаги маҳсулот ишлаб чиқарадиган  $m$  та  $A_1, A_2, \dots, A_m$  корхона (таъминловчи) бўлиб, улардан белгиланган  $n$  та  $B_1, B_2, \dots, B_n$  истеъмолчининг ҳар бирига  $b_1, b_2, \dots, b_n$  бирлигида маҳсулот етказиб бериш зарур бўлсин. Булардан ташқари, маҳсулот бирлигини  $i$ - таъминловчидан  $j$ - истеъмолчига етказиб бериш нархи  $c_{ij}$  маълум бўлсин. Масалан,  $c_{12}$  - бир бирлик маҳсулотни биринчи таъминловчидан иккинчи истеъмолчига етказиб бериш нархини билдиради.

#### Маҳсулот ташишни шундай ташкил қилиш лозимки, бунда

- 1) таъминотчилардаги маҳсулотлар имкон қадар тўла ташиб кетилсин;
- 2) имкон қадар ҳар бир истеъмолчининг маҳсулотга бўлган талаби тўла қондирилсин;
- 3) маҳсулот ташиш учун сарфланган транспорт харажатлари энг кам бўлсин.

Бундай қўйилган иқтисодий масала, одатда, **транспорт масаласи** деб аталади. Унинг математик моделига мос келадиган ҳар қандай иқтисодий масала (маъно жиҳатдан транспорт масаласидан фарқ қилсада) транспорт масаласининг математик моделига келтириладиган масалалар дейилади.

Умумий ҳолда транспорт масаласини қуйидаги **транспорт жадвали** кўринишида ифодалаш мумкин:

таъминотчилар	истеъмолчилар				таъминот ҳажми
	$B_1$	$B_2$	$\dots$	$B_n$	
$A_1$	$c_{11}$	$c_{12}$	$\dots$	$c_{1n}$	$a_1$
$A_2$	$c_{21}$	$c_{22}$	$\dots$	$c_{2n}$	$a_2$
$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
$A_m$	$c_{m1}$	$c_{m2}$	$\dots$	$c_{mn}$	$a_m$
истеъмол ҳажми	$b_1$	$b_2$	$\dots$	$b_n$	

Жадвал 3.10: Транспорт жадвали



Маҳсулот етказиб берувчи корхоналарнинг умумий маҳсулотлари ҳажми  $A = a_1 + a_2 + \dots + a_m$  жами истеъмолчиларнинг шу маҳсулотларга бўлган умумий талаблари ҳажми  $B = b_1 + b_2 + \dots + b_n$  га тенг бўлсин, яъни

$$a_1 + a_2 + \dots + a_m = b_1 + b_2 + \dots + b_n.$$

Бундай транспорт масаласига *мувозанатлаштирилган (еки ёпиқ) транспорт масаласи* дейилади. Мувозанатлаштирилган транспорт масаласини ечишда барча таъминотчи ва истеъмолчиларнинг эҳтиёжлари тўла қондирилади, яъни таъминотчиларнинг барча маҳсулотлари реализация қилинади ҳамда барча истеъмолчилар талаби тўла қондирилади.

*Мувозанатлаштирилмаган (очиқ) транспорт масаласи*ни ечишда икки хил ҳол бўлиши мумкин.

1. Агар маҳсулот етказиб берувчи корхоналарнинг умумий маҳсулотлари ҳажми жами истеъмолчиларнинг шу маҳсулотларга бўлган умумий талаблари ҳажми  $B$  дан катта бўлса, яъни

$$a_1 + a_2 + \dots + a_m > b_1 + b_2 + \dots + b_n,$$

айрим таъминотчиларнинг маҳсулотлари тўлалигича реализация қилинмайди, ҳолбуки барча истеъмолчиларнинг талаби қондирилади.

2. Агар маҳсулот етказиб берувчи корхоналарнинг умумий маҳсулотлари ҳажми жами истеъмолчиларнинг шу маҳсулотларга бўлган умумий талаблари ҳажми  $B$  дан кичик бўлса, яъни

$$a_1 + a_2 + \dots + a_m < b_1 + b_2 + \dots + b_n,$$

жами таъминотчиларнинг маҳсулотлари тўлалигича реализация қилинади, аммо айрим истеъмолчиларнинг талаби тўлалигича қондирилмайди.

### 3.3.2 Оптимал ташиш режасини тузиш масаласи

Қуйида оптимал ташиш режасини тузиш ҳақидаги амалий масаланинг математик моделини тузиш ва ҳосил бўлган транспорт масаласини махсус дастурда ечиш ҳақида гап боради.

## «Лочин» транспорт фирмаси



Тўртта  $K1, K2, K3, K4$  ишлаб чиқариш корхонаси мавжуд бўлиб, уларда ишлаб чиқарилган маҳсулотлар учта  $I1, I2, I3$  истеъмолчи пунктларга «Лочин» транспорт фирмаси воситаларида тарқатилади. Корхоналар бир кунда мос равишда 40, 50, 60 ва 30 тонна миқдорда маҳсулот ишлаб чиқариш қувватига эга. Истеъмолчилар эса бир кунда мос равишда 60, 80 ва 40 тонна миқдорда маҳсулот истеъмол қила оладилар. Бу маълумотлар ва корхоналардан бир тонна миқдордаги маҳсулотни истеъмолчиларга етказиб беришнинг транспорт харажатлари шартли пул бирлигида (ш.п.б.) қуйида келтирилган жадвалда берилган. Транспорт фирмаси учун умумий транспорт харажатлари энг кам бўладиган ташилиш режаси қандай?

Мазкур масаланинг **транспорт жадвали** қуйидаги кўринишга эга (3.11-жадвал).

ишлаб чиқарувчилар	истеъмолчилар			ишлаб чиқариш ҳажми
	I1	I2	I3	
K1	4	3	5	40
K2	6	2	1	50
K3	10	4	7	60
K4	8	6	9	30
<b>истеъмол ҳажми</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>40</b>	

Жадвал 3.11: Масаланинг транспорт жадвали



CD диск: масалалар файллари > **transport.tra**

Масаланинг математик моделини тузиш учун қуйидагиларни аниқлаб оламиз:  
**Бошқарув муаммоси** Маҳсулот ишлаб чиқарувчилардан истеъмолчиларга етказиб бериш жараёнини оқилона ташкил этиш.

**Мақсад** Таъминот ва истеъмол талабларидан келиб чиққан ҳолда «Лочин» транспорт фирмасининг транспорт харажатларини минималлаштириш.

**Чекланишлар** Таъминотчиларнинг ишлаб чиқариш ҳажмлари (40, 50, 60 ва 30 тонна) ва истеъмолчиларнинг маҳсулотга бўлган талаб ҳажмлари (60, 80 ва 40 тонна).

<b>Масала ўзгарувчилари</b>	$4 \cdot 3 = 12$ та йўналишнинг ҳар бири бўйича ташиш лозим бўлган маҳсулот ҳажми.
<b>Масала параметрлари</b>	12 та йўналишнинг ҳар бири бўйича бир тонна маҳсулот ташиш харажатлари.

Мавжуд йўналишлар бўйича бир тонна маҳсулот ташиш харажатлари 3.11-жадвалнинг сариқ рангдаги марказий қисмида келтирилган.

*Масаланинг математик моделини тузиш*

Даставвал ушбу масала ёпиқ (мувозанатлаштирилган) ёки очиқ транспорт масаласи эканлигини аниқлаб олайлик. Бунинг учун умумий ишлаб чиқариш ҳажми  $A$  ни ва умумий истеъмол ҳажми  $B$  ни ҳисоблаймиз:

$$A = 40 + 50 + 60 + 30 = 180, \quad B = 60 + 80 + 40 = 180.$$

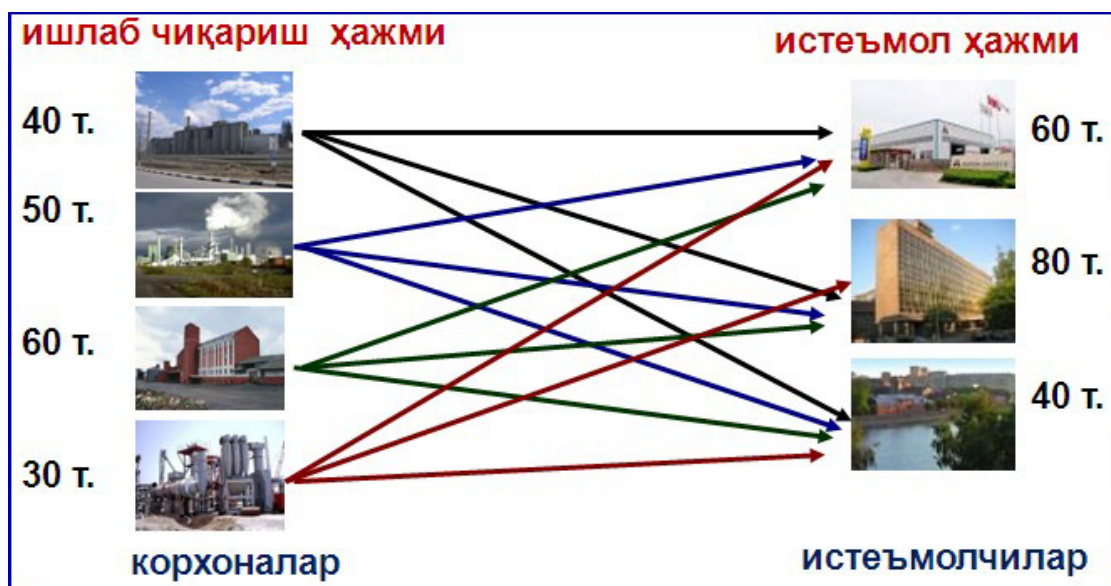
Масалада умумий ишлаб чиқариш ҳажми ва умумий истеъмол ҳажми тенг, яъни  $A = B = 180$  тонна бўлгани учун ушбу масала *мувозанатлаштирилган транспорт масаласи* бўлади. Бу дегани барча таъминотчи ва истеъмолчиларнинг эҳтиёжлари тўла қондириладиган энг кам харажатли ташиш режасини аниқлаш имконияти мавжуд.

Юқорида қўйилган транспорт масаласининг математик моделини тузиш учун керакли белгилашларни аниқлайлик.  $x_{ij}$  билан  $i$ - таъминотчидан  $j$ - истеъмолчига ташиладиган маҳсулотнинг номаълум ҳажмини белгилайлик. Ҳар бир корхонадан (жами 4 та корхона) ҳар бир истеъмолчиларга (жами 3 та истеъмолчи) барча ташиш йўналишлари жами  $4 \cdot 3 = 12$  та бўлиб, улар 3.20- расмда келтирилган. Демак, масаладаги номаълумлар сони жами 12 га тенг:

биринчи корхонадан учта истеъмолчига ташиладиган маҳсулот ҳажми:  $x_{11}, x_{12}, x_{13}$ ,  
 иккинчи корхонадан учта истеъмолчига ташиладиган маҳсулот ҳажми:  $x_{21}, x_{22}, x_{23}$ ,  
 учинчи корхонадан учта истеъмолчига ташиладиган маҳсулот ҳажми:  $x_{31}, x_{32}, x_{33}$ ,  
 тўртинчи корхонадан учта истеъмолчига ташиладиган маҳсулот ҳажми:  $x_{41}, x_{42}, x_{43}$ .

Масаланинг *мақсад функциясини*, яъни умумий ташиш харажатларини аниқлайлик. Биринчи корхонадан маҳсулот уч йўналишда, яъни уч истеъмолчига ташилиши мумкин. Агар биринчи корхонадан биринчи истеъмолчига  $x_{11}$  тонна маҳсулот ташилса, у ҳолда бир тонна маҳсулотнинг ташиш харажатлари  $c_{11} = 4$  шартли пул бирлигига тенг бўлгани туфайли, ушбу йўналишнинг ташиш харажатлари  $c_{11} \cdot x_{11} = 4 \cdot x_{11}$  ш.п.б.га тенг бўлади. Агар биринчи корхонадан иккинчи истеъмолчига  $x_{12}$  тонна маҳсулот ташилса, ушбу йўналишнинг ташиш харажатлари  $c_{12} \cdot x_{12} = 3 \cdot x_{12}$  ш.п.б.га тенг бўлади. Шунингдек, биринчи корхонадан учинчи истеъмолчига ташиш харажатлари  $c_{13} \cdot x_{13} = 5 \cdot x_{13}$  га тенг бўлади. Демак, биринчи корхона маҳсулотларининг жами ташиш харажатлари

$$c_{11} \cdot x_{11} + c_{12} \cdot x_{12} + c_{13} \cdot x_{13} = 4 \cdot x_{11} + 3 \cdot x_{12} + 5 \cdot x_{13}$$



Расм 3.20: Ташиш йўналишлари

ш.п.б.га тенг экан.

Иккинчи корхонадан ҳам маҳсулот уч йўналишда ташилиши мумкин. Агар иккинчи корхонадан истеъмолчиларга  $x_{21}$ ,  $x_{22}$  ва  $x_{23}$  тонна маҳсулот ташилса, бунда бир тонна маҳсулотнинг ташиш харажатлари мос равишда  $c_{21} = 6$ ,  $c_{22} = 2$  ва  $c_{23} = 1$  шартли пул бирлигига тенг бўлса, ушбу йўналишларнинг умумий ташиш харажатлари

$$c_{21} \cdot x_{21} + c_{22} \cdot x_{22} + c_{23} \cdot x_{23} = 6 \cdot x_{21} + 2 \cdot x_{22} + 1 \cdot x_{23}$$

ш.п.б.га тенг бўлади. Худди шу аснода учинчи корхонадан маҳсулотлар умумий ташиш харажатларини топамиз:

$$c_{31} \cdot x_{31} + c_{32} \cdot x_{32} + c_{33} \cdot x_{33} = 10 \cdot x_{31} + 4 \cdot x_{32} + 7 \cdot x_{33}.$$

Тўртинчи корхонадан маҳсулотларни уч йўналишда умумий ташиш харажатлари эса қуйидаги қиймат билан аниқланади:

$$c_{41} \cdot x_{41} + c_{42} \cdot x_{42} + c_{43} \cdot x_{43} = 8 \cdot x_{41} + 6 \cdot x_{42} + 9 \cdot x_{43}.$$

### Мақсад функцияси

Масаланинг *мақсад функцияси* барча 12 та йўналишдаги умумий ташиш харажатлари каби аниқлангани учун унинг математик ифодаси қуйидагича кўринишда бўлади:

$$F = 4x_{11} + 3x_{12} + 5x_{13} + 6x_{21} + 2x_{22} + x_{23} + 10x_{31} + 4x_{32} + 7x_{33} + 8x_{41} + 6x_{42} + 9x_{43}$$

### Чекланишлар

Қандай чекланишлар доирасида мақсад функциясини оптималлаштиришимиз кераклигини аниқлаш учун эътиборимизни корхоналарнинг ишлаб чиқариш ҳажмлари ва истеъмолчиларнинг ишлаб чиқариш ҳажмларига қаратамиз. Чекланишларни икки гуруҳга ажратамиз: *таъминот* (ёки таклиф) *шартлари* ва *истеъмол* (ёки талаб) *шартлари*.

**Таъминот шартлари:** *корхоналарнинг ишлаб чиқариш қувватлари билан аниқланади.*

Кўрилатган масалада умумий ишлаб чиқариш ҳажми ва умумий истеъмол ҳажми бир бирига тенг, яъни  $A = B = 180$  тонна бўлгани учун мувозанатлаштирилган транспорт масаласи бўлади. Демак, барча корхоналарнинг жами маҳсулоти реализация қилинади.

Биринчи корхонадан биринчи истеъмол пунктига  $x_{11}$  тонна маҳсулот, иккинчи истеъмол пунктига  $x_{12}$  тонна ва учинчи истеъмолчига  $x_{13}$  тонна маҳсулот ташилса, биринчи корхонадан чиқиб кетадиган жами маҳсулот ҳажми  $x_{11} + x_{12} + x_{13}$  тоннага тенг бўлади. Биринчи корхонанинг ишлаб чиқариш қуввати 40 тонна бўлгани сабабли корхонадан чиқиб кетадиган маҳсулот ҳажми 40 тоннага тенг бўлади:

*Биринчи корхонанинг таъминот шarti:*  $x_{11} + x_{12} + x_{13} = 40$  тонна

Иккинчи корхонадан биринчи истеъмол пунктига  $x_{21}$  тонна маҳсулот, иккинчи истеъмол пунктига  $x_{22}$  тонна ва учинчи истеъмолчига  $x_{23}$  тонна маҳсулот ташилса, иккинчи корхонадан чиқиб кетадиган жами маҳсулот ҳажми  $x_{21} + x_{22} + x_{23}$  тоннага тенг бўлади. Иккинчи корхонанинг ишлаб чиқариш қуввати 50 тонна бўлгани сабабли корхонадан чиқиб кетадиган маҳсулот ҳажми 50 тоннага тенг бўлади:

*Иккинчи корхонанинг таъминот шarti:*  $x_{21} + x_{22} + x_{23} = 50$  тонна

Учинчи корхонадан биринчи истеъмол пунктига  $x_{31}$  тонна маҳсулот, иккинчи истеъмол пунктига  $x_{32}$  тонна ва учинчи истеъмолчига  $x_{33}$  тонна маҳсулот ташилса, учинчи корхонадан чиқиб кетадиган жами маҳсулот ҳажми  $x_{31} + x_{32} + x_{33}$  тоннага тенг бўлади. Учинчи корхонанинг ишлаб чиқариш қуввати 60 тонна бўлгани сабабли корхонадан чиқиб кетадиган маҳсулот ҳажми 60 тоннага тенг бўлади:

*Учинчи корхонанинг таъминот шarti:*  $x_{31} + x_{32} + x_{33} = 60$  тонна

Тўртинчи корхонадан биринчи истеъмол пунктига  $x_{41}$  тонна маҳсулот, иккинчи истеъмол пунктига  $x_{42}$  тонна ва учинчи истеъмолчига  $x_{43}$  тонна маҳсулот ташилса, тўртинчи корхонадан чиқиб кетадиган жами маҳсулот ҳажми  $x_{41} + x_{42} + x_{43}$  тоннага тенг бўлади. Тўртинчи корхонанинг ишлаб чиқариш қуввати 30 тонна бўлгани сабабли корхонадан чиқиб кетадиган маҳсулот ҳажми 30 тоннага тенг бўлади:

*Тўртинчи корхонанинг таъминот шarti:*  $x_{41} + x_{42} + x_{43} = 30$  тонна.

Энди навбатдаги гуруҳ шартларини кўриб чиқайлик.

**Истеъмол шартлари:** *истеъмолчиларнинг маҳсулотга бўлган эҳтиёжлари билан билан аниқланади.*

Мазкур масалада умумий ишлаб чиқариш ҳажми ва умумий истеъмол ҳажми

бир бирига тенг, яъни  $A = B = 180$  тонна бўлгани учун мувозанатлаштирилган транспорт масаласи бўлади. Демак, барча истеъмолчиларнинг маҳсулотга бўлган талаби қондирилади.

Биринчи истеъмол пунктига биринчи корхонадан  $x_{11}$  тонна маҳсулот, иккинчи корхонадан  $x_{21}$  тонна, учинчи ва тўртинчи корхоналардан мос равишда  $x_{31}$  ва  $x_{41}$  тонна маҳсулот ташилса, биринчи истеъмол пунктига келтириладиган жами маҳсулот ҳажми  $x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41}$  тоннага тенг бўлади. Биринчи истеъмол пунктининг талаби 60 тонна бўлгани сабабли бу пунктга келтириладиган маҳсулот ҳажми 60 тоннага тенг бўлади:

*Биринчи истеъмолчининг талаб шarti:*  $x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} = 60$  тонна

Иккинчи истеъмол пунктига биринчи корхонадан  $x_{12}$  тонна маҳсулот, иккинчи корхонадан  $x_{22}$  тонна, учинчи ва тўртинчи корхоналардан мос равишда  $x_{32}$  ва  $x_{42}$  тонна маҳсулот ташилса, иккинчи истеъмол пунктига келтириладиган жами маҳсулот ҳажми  $x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42}$  тоннага тенг бўлади. Иккинчи истеъмол пунктининг талаби 80 тонна бўлгани сабабли бу пунктга келтириладиган маҳсулот ҳажми 80 тоннага тенг бўлади:

*Иккинчи истеъмолчининг талаб шarti:*  $x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} = 80$  тонна

Учинчи истеъмол пунктига биринчи корхонадан  $x_{13}$  тонна маҳсулот, иккинчи корхонадан  $x_{23}$  тонна, учинчи ва тўртинчи корхоналардан мос равишда  $x_{33}$  ва  $x_{43}$  тонна маҳсулот ташилса, учинчи истеъмол пунктига келтириладиган жами маҳсулот ҳажми  $x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43}$  тоннага тенг бўлади. Учинчи истеъмол пунктининг талаби 40 тонна бўлгани сабабли бу пунктга келтириладиган маҳсулот ҳажми 40 тоннага тенг бўлади:

*Учинчи истеъмолчининг талаб шarti:*  $x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} = 40$  тонна

Ва ниҳоят, барча йўналишларда ташиш ҳажмлари манфий бўла олмайди, яъни:  $x_{11} \geq 0, x_{12} \geq 0, x_{13} \geq 0, x_{21} \geq 0, x_{22} \geq 0, x_{23} \geq 0, x_{31} \geq 0, x_{32} \geq 0, x_{33} \geq 0, x_{41} \geq 0, x_{42} \geq 0, x_{43} \geq 0$ . Охирги 12 та шартни биргаликда қуйидагича ёзиш мумкин:

*Номанфийлик шартлари:*  $x_{ij} \geq 0, i = \overline{1, 4}; j = \overline{1, 3}$ .

Барча мулоҳазаларни умумлаштириб, масаланинг математик моделини тузиш имкониятига эга бўламиз.

### Масаланинг математик модели

$$F = 4x_{11} + 3x_{12} + 5x_{13} + 6x_{21} + 2x_{22} + x_{23} + 10x_{31} + 4x_{32} + 7x_{33} + 8x_{41} + 6x_{42} + 9x_{43} \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} = 40, \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} = 50, \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} = 60, \\ x_{41} + x_{42} + x_{43} = 30, \end{cases} \quad \begin{cases} x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} = 60, \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} = 80, \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} = 40, \end{cases}$$

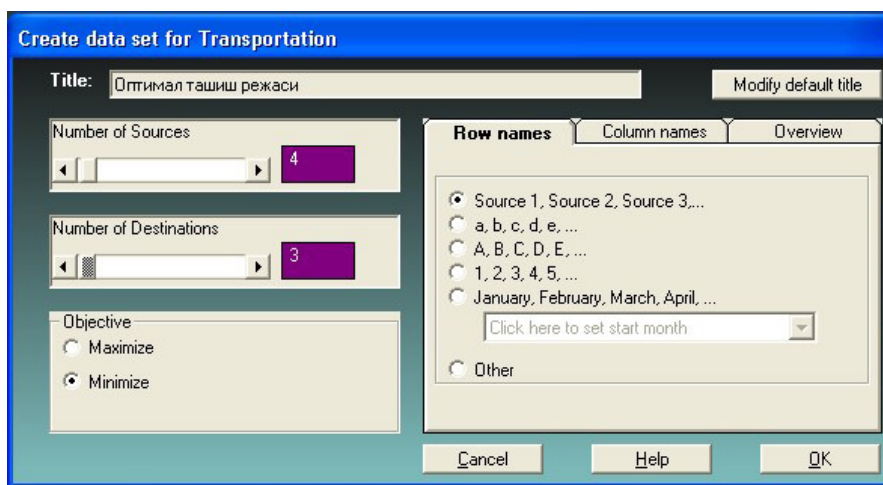
$$x_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1,4}; \quad j = \overline{1,3}.$$

Мувозанатлашган транспорт масаласини ечиш учун махсус «потенциаллар усули» ишлаб чиқилган бўлиб, замонавий компьютер дастурларида ушбу усулдан фойдаланиб, транспорт масаласини осонлик билан ечиш мумкин.



Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

«Лочин» транспорт фирмаси учун оптимал ташиш масаласини махсус «QM for Windows» дастурида ечиш жараёнини кўриб чиқамиз. Бунинг учун «QM for Windows» дастурининг «Transportation» модулига мурожаат қиламиз.



Расм 3.21: Дастлабки ойна кўриниши

#### Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси

Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси кўриниши 3.21- расмда берилган, унда масала параметрларини аниқлаш талаб қилинади. Бунинг учун масала

номини, таъминотчи ва истеъмолчилар сонини, мақсад функциясининг оптималлаштириш мезонини (максимизациями ёки минимизациями) аниқлашимиз керак.

«Лочин» транспорт фирмаси учун оптимал ташиш режасини тузиш ҳақидаги масалани қисқа қилиб «*Оптимал ташиш режаси*» деб атаимиз. Масаламиз шартларига кўра, таъминотчи корхоналар сони тўртта ва истеъмолчи объектлар учта бўлиб, мақсад - мақсад функцияси, яъни умумий ташиш харажатларининг **минимизация**сидир. Шундай қилиб:

- масала номи (Title): **оптимал ташиш режаси**
- таъминотчилар сони (number of Sources):**4**
- истеъмолчилар сони (number of Destinations):**3**
- мақсад (objective): **минимизация**(minimize)

#### Дастурга масаланинг транспорт жадвалини киритиш ойнаси кўриниши:

Масала параметрларини аниқлагач, «ОК» тугмасини босамиз. Навбатдаги ойнада (3.22- расм) масаланинг транспорт жадвалини аниқлаш лозим бўлади. Бунинг учун шартли равишда таъминотчиларни «*Корхона 1*», «*Корхона 2*», «*Корхона 3*», «*Корхона 4*» ва истеъмолчиларни «*Истеъмолчи 1*», «*Истеъмолчи 2*», «*Истеъмолчи 3*» деб ёзиб оламиз. Корхоналарнинг ишлаб чиқариш қувватлари киритиладиган устунга «*ТАКЛИФ*» истеъмолчиларнинг маҳсулотга бўлган эҳтиёжлари киритиладиган сатрга «*ТАЛАБ*» деб ном берамиз. Жадвалнинг марказий қисмига масаланинг транспорт жадвали асосида барча йўналишлардаги бирлик маҳсулот, яъни бир тонна маҳсулотнинг ташиш харажатларини киритамиз. Дастурга масала

Objective		Starting method		Instruction	
<input type="radio"/> Maximize	<input checked="" type="radio"/> Minimize	Any starting metl		Use these option buttons to set the objective.	
<b>Оптимал ташиш режаси</b>					
	Истеъмолчи 1	Истеъмолчи 2	Истеъмолчи 3	ТАКЛИФ	
Корхона 1	4	3	5	40	
Корхона 2	6	2	1	50	
Корхона 3	10	4	7	60	
Корхона 4	8	6	9	30	
ТАЛАБ	60	80	40		

Расм 3.22: Маълумотлар киритилган ойна

маълумотларни киритилганидан сўнг ойна қуйидаги кўринишда бўлади (3.22-расмга қаранг). Барча маълумотлар тўғри киритилганига ишонч ҳосил қилгач, масалани ечиш учун «Solve» тугмасини босамиз.



### Натижаларнинг тақдими

Масала ечими натижаларининг жадвал тақдими 3.23-расмда келтирилган. Жадвалда ташишлар амалга оширилган йўналишларда ташиш ҳажмлари келтирилган. Бўш катак уларга мос келган йўналишларда ташиш амалга оширилмаганлигини англатади. Масалан, «Корхона 1» маҳсулотининг жами 40 тоннаси биринчи истеъмолчига етказилган. Ушбу сатрнинг иккинчи ва учинчи катаклари бўш бўлгани учун биринчи корхонадан иккинчи ва учинчи истеъмолчига маҳсулот ташилмаган деб хулоса қилиш мумкин. Биринчи сатрдаги сонлар йиғиндиси 40, яъни биринчи корхонада ишлаб чиқилган жами 40 тонна маҳсулот ташиб кетилган. «Корхона 2»нинг 10 тонна маҳсулоти иккинчи истеъмолчига ва 40 тонна маҳсулоти учинчи истеъмолчига ташилган. Иккинчи сатрдаги сонлар йиғиндиси  $10 + 40 = 50$ , яъни иккинчи корхонада ишлаб чиқилган жами 50 тонна маҳсулот ташиб кетилган. «Корхона 3»нинг жами 60 тонна маҳсулоти иккинчи истеъмолчига ва «Корхона 4»нинг 20 ва 10 тонна маҳсулотлари мос равишда биринчи ва иккинчи истеъмолчиларга ташилган. Ҳар бир сатрда жойлашган сонлар йиғиндиси мос корхонадаги жами ишлаб чиқилган маҳсулот ҳажмига тенг.

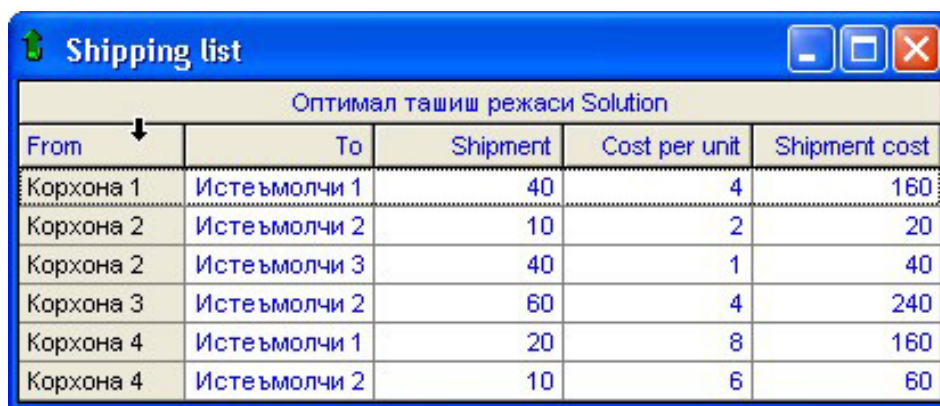


Оптимал ташиш режаси Solution			
Optimal solution value = \$680	Истеъмолчи 1	Истеъмолчи 2	Истеъмолчи 3
Корхона 1	40		
Корхона 2		10	40
Корхона 3		60	
Корхона 4	20	10	

Расм 3.23: Масала ечимининг жадвал кўриниши

Энди истеъмолчиларнинг талаблари қондирилганига ишонч ҳосил қилайлик. «Истеъмолчи 1»нинг маҳсулотга бўлган жами 60 тонна талаби биринчи корхонанинг 40 тонна ва тўртинчи корхонанинг 20 тонна маҳсулоти ҳисобидан қондирилди. «Истеъмолчи 2»нинг маҳсулотга бўлган 80 тонна талабини қондириш учун иккинчи корхонадан келтирилган 10 тонна, учинчи корхонадан 60 тонна ва тўртинчи корхонадан 10 тонна маҳсулот келтирилди. «Истеъмолчи 3»нинг жами 40 тонна талабини қондириш учун иккинчи корхонадан маҳсулот ташилди. Ҳар бир устунда жойлашган сонлар йиғиндиси мос истеъмолчининг маҳсулотга бўлган талабига тенг. Оптимал ташиш харажатлари 680 ш.п.б.га тенг бўлиб, жадвалнинг юқоридаги чап катагида келтирилган («Optimal solution value = \$ 680»).

3.24-расмда оптимал ташиш режасининг харажатлари батафсил келтирилган.



The screenshot shows a window titled "Shipping list" with a blue title bar. Below the title bar, the text "Оптимальный режим решения Solution" is displayed. The main content is a table with the following data:

From	To	Shipment	Cost per unit	Shipment cost
Корхона 1	Истеъмолчи 1	40	4	160
Корхона 2	Истеъмолчи 2	10	2	20
Корхона 2	Истеъмолчи 3	40	1	40
Корхона 3	Истеъмолчи 2	60	4	240
Корхона 4	Истеъмолчи 1	20	8	160
Корхона 4	Истеъмолчи 2	10	6	60

Расм 3.24: Масала ечими учун «Shipping list» ойнасидаги харажатлар жадвали

Бунда жадвалда ташиш йўналиши (қардан («From») - қарга («To»), ташиладиган маҳсулот ҳажми («Shipment»), бирлик маҳсулот ташиш харажати («Cost per unit») ва шу йўналишдаги жами харажатлар («Shipment cost») берилган.

### 3.3.3 Мувозанатлашган транспорт масаласининг математик модели (умумий ҳол)

Умумий ҳолда транспорт масаласининг математик моделини келтирамиз.

Ҳар бирида мос равишда  $a_1, a_2, \dots, a_m$  бирлик бир турдаги маҳсулот ишлаб чиқарадиган  $m$  та  $A_1, A_2, \dots, A_m$  корхона (таъминловчи) бўлиб, улардан белгиланган  $n$  та  $B_1, B_2, \dots, B_n$  истеъмолчининг ҳар бирига  $b_1, b_2, \dots, b_n$  бирлигида маҳсулот етказиб бериш зарур бўлсин. Булардан ташқари, маҳсулот бирлигини  $i$ -таъминловчидан  $j$ -истеъмолчига етказиб бериш нархи  $c_{ij}$  маълум бўлсин.

Маҳсулот етказиб берувчи корхоналарнинг умумий маҳсулотлари ҳажми  $A$  жами истеъмолчиларнинг шу маҳсулотларга бўлган умумий талаблари ҳажми  $B$  га тенг бўлсин, яъни

$$a_1 + a_2 + \dots + a_m = b_1 + b_2 + \dots + b_n.$$

*Маҳсулот ташишни шундай таъмин қилиш лозимки, бунда*

- 1) таъминотчилардаги маҳсулотлар тўла ташиб кетилсин;
- 2) ҳар бир истеъмолчининг маҳсулотга бўлган талаби тўла қондирилсин;
- 3) маҳсулот ташиш учун сарфланган транспорт харажатлари энг кам бўлсин.

Ушбу *мувозанатлаштирилган транспорт масаласининг* математик модели тузишни мақсад функциясини аниқлашдан бошлаймиз. Жами ташиш йўналишлари  $m \cdot n$  та бўлиб, ҳар бир йўналиш ( $i \rightarrow j$ ) бир жуфт сон, яъни  $i$ -таъминотчи тартиби ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) ва  $j$ -истеъмолчи тартиби ( $j = 1, 2, \dots, n$ ) билан аниқланади.  $x_{ij}$  билан  $i$ -таъминотчидан  $j$ -истеъмолчига ташиладиган ( $i \rightarrow j$ ) йўналишдаги маҳсулотнинг номаълум ҳажмини белгилайлик. ( $i \rightarrow j$ ) йўналишдаги бирлик ҳажмдаги маҳсулот ташиш харажати  $c_{ij}$  ш.п.б.га тенг эканлигини эътиборга олсак, ушбу

йўналишдаги ташиш харажатлари  $c_{ij} \cdot x_{ij}$  ш.п.б.га тенг бўлади.

**Мақсад функцияси**, яъни барча йўналишлардаги умумий ташиш харажатлари эса  $m \cdot n$  қўшилувчидан иборат қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$F = c_{11} \cdot x_{11} + c_{12} \cdot x_{12} + \dots + c_{1n} \cdot x_{1n} + c_{21} \cdot x_{21} + c_{22} \cdot x_{22} + \dots + c_{2n} \cdot x_{2n} + \dots + c_{m1} \cdot x_{m1} + c_{m2} \cdot x_{m2} + \dots + c_{mn} \cdot x_{mn}$$

Махсус математик белги ёрдамида мақсад функциясини қуйидаги кўринишда ёзиб олиш мумкин:

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

Масала шартлари асосида  $m$  та таклиф шартларини аниқлаймиз. Эслатиб ўтамиз, маҳсулот етказиб берувчи корхоналарнинг умумий маҳсулотлари ҳажми жами истеъмолчиларнинг шу маҳсулотларга бўлган умумий талаблари ҳажми  $B$ га тенг бўлгани туфайли, таъминотчиларнинг барча маҳсулоти реализация бўлади. Биринчи таъминотчининг  $a_1$  ҳажмдаги жами маҳсулоти  $n$  та истеъмолчиларга тарқатилиши мумкин. Агар биринчи таъминотчидан биринчи истеъмолчига  $x_{11}$ , иккинчисига  $x_{12}$  ва ҳ.к. ҳамда охириги истемолчига  $x_{1n}$  ҳажмда маҳсулот ташилса, у ҳолда жами таъминотчидан чиқиб кетадиган маҳсулот ҳажми  $a_1$  бирликка тенг бўлади, яъни

$$x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = a_1.$$

Шу каби мулоҳазаларни ҳар бир таъминотчига нисбатан юритиб, натижада  $m$  та **таклиф шартлари**ни аниқлаймиз:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = a_1, \\ x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} = a_2, \\ \dots \\ x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mn} = a_m. \end{cases}$$

Энди эса  $n$  та талаб шартларини аниқлаймиз. Мувозанатлаштирилган транспорт масаласи, яъни маҳсулот етказиб берувчи корхоналарнинг умумий маҳсулотлари ҳажми жами истеъмолчиларнинг шу маҳсулотларга бўлган умумий талаблари ҳажми  $B$ га тенг бўлган ҳол учун, барча истеъмолчиларнинг талаби тўлалигича қондирилади. Биринчи истеъмолчининг  $b_1$  ҳажмдаги жами талаби  $m$  та таъминотчи томонидан қондирилиши мумкин. Агар биринчи истеъмолчига биринчи таъминотчидан  $x_{11}$ , иккинчисидан  $x_{21}$  ва ҳ.к. ҳамда охириги таъминотчидан  $x_{m1}$  ҳажмда маҳсулот ташилса, у ҳолда жами истеъмолчига етказиладиган маҳсулот ҳажми айнан  $b_1$  бирликка тенг бўлади, яъни

$$x_{11} + x_{21} + \dots + x_{m1} = b_1.$$

Шу каби мулоҳазаларни ҳар истеъмолчига нисбатан юритиб, натижада  $n$  та талаб шартларини аниқлаймиз:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} + \dots + x_{m1} = b_1, \\ x_{12} + x_{22} + \dots + x_{m2} = b_2, \\ \dots \\ x_{1n} + x_{2n} + \dots + x_{mn} = b_n. \end{cases}$$

Номаълумлар, яъни барча йўналишлардаги ташиш ҳажмлари  $m \cdot n$  та бўлиб, бу миқдорлар моҳиятига кўра манфий қийматлар қабул қила олмайди:

$$x_{11} \geq 0, x_{12} \geq 0, \dots, x_{1n} \geq 0, x_{21} \geq 0, x_{22} \geq 0, \dots, x_{2n} \geq 0, \dots, x_{n1} \geq 0, \dots, x_{mn} \geq 0.$$

Қисқа кўринишда ушбу номанфийлик шартларини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}.$$

Мақсадимиз умумий ташиш харажатларини минималлаштириш эканлигини эътиборга олиб, мувозанатлашган транспорт масаласининг математик моделини келтирамиз:

$$F = c_{11} \cdot x_{11} + c_{12} \cdot x_{12} + \dots + c_{1n} \cdot x_{1n} + c_{21} \cdot x_{21} + c_{22} \cdot x_{22} + \dots + c_{2n} \cdot x_{2n} + \dots + c_{m1} \cdot x_{m1} + c_{m2} \cdot x_{m2} + \dots + c_{mn} \cdot x_{mn} \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = a_1, \\ x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} = a_2, \\ \dots \\ x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mn} = a_m. \end{cases} \quad \begin{cases} x_{11} + x_{21} + \dots + x_{m1} = b_1, \\ x_{12} + x_{22} + \dots + x_{m2} = b_2, \\ \dots \\ x_{1n} + x_{2n} + \dots + x_{mn} = b_n. \end{cases}$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}.$$

### 3.3.4 Мувозанатлашмаган транспорт масаласининг математик модели

Маҳсулот етказиб берувчи корхоналарнинг умумий маҳсулотлари ҳажми  $A = a_1 + a_2 + \dots + a_m$  жами истеъмолчиларнинг шу маҳсулотларга бўлган умумий талаблари ҳажми  $B = b_1 + b_2 + \dots + b_n$  га тенг бўлмасин, яъни

$$a_1 + a_2 + \dots + a_m \neq b_1 + b_2 + \dots + b_n.$$

Эслатиб ўтамиз, бундай транспорт масаласига *мувозанатлаштирилмаган (ёки очик) транспорт масаласи* деб айтилади. Очик транспорт масаласи икки хил кўринишда бўлиши мумкин: таклиф талабдан ортиқ ( $A > B$ ) ёки талаб таклифдан зиёд ( $B > A$ ). Келинг ҳар икки ҳол учун масаланинг математик моделини кўриб

чиқайлик. Мақсад функцияси ёпиқ ҳамда очик транспорт масалалари учун бир хил аниқланади.

1. Агар маҳсулот етказиб берувчи корхоналарнинг умумий маҳсулотлари ҳажми жами истеъмолчиларнинг шу маҳсулотларга бўлган умумий талаблари ҳажми  $B$  дан катта бўлса, яъни

$$a_1 + a_2 + \dots + a_m > b_1 + b_2 + \dots + b_n$$

тенгсизлик бажарилса, айрим таъминотчиларнинг маҳсулотлари тўлалигича реализация қилинмайди, яъни корхоналардан ташиб кетиладиган маҳсулот ҳажми корхонада ишлаб чиқарилган маҳсулот ҳажмидан кам бўлиши ҳам мумкин. Масалан,  $i$ -корхона учун бу шарт қуйидагича ифодаланади:

$$x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{in} \leq a_i.$$

Хулоса қилиб айтганда, масаланинг математик моделида таклиф шартларида тенглик белгиларининг ўрнига тенгсизлик белгилари қўйилади:

$$F = c_{11} \cdot x_{11} + c_{12} \cdot x_{12} + \dots + c_{1n} \cdot x_{1n} + c_{21} \cdot x_{21} + c_{22} \cdot x_{22} + \dots + c_{2n} \cdot x_{2n} + \dots + c_{m1} \cdot x_{m1} + c_{m2} \cdot x_{m2} + \dots + c_{mn} \cdot x_{mn} \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} \leq a_1, \\ x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} \leq a_2, \\ \dots \\ x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mn} \leq a_m. \end{cases} \quad \begin{cases} x_{11} + x_{21} + \dots + x_{m1} = b_1, \\ x_{12} + x_{22} + \dots + x_{m2} = b_2, \\ \dots \\ x_{1n} + x_{2n} + \dots + x_{mn} = b_n. \end{cases}$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}.$$

2. Агар маҳсулот етказиб берувчи корхоналарнинг умумий маҳсулотлари ҳажми жами истеъмолчиларнинг шу маҳсулотларга бўлган умумий талаблари ҳажми  $B$  дан кичик бўлса, яъни

$$a_1 + a_2 + \dots + a_m < b_1 + b_2 + \dots + b_n$$

шарт бажарилса, жами таъминотчиларнинг маҳсулотлари тўлалигича реализация қилинади, аммо айрим истеъмолчиларнинг талаби тўлалигича қондирилмайди, яъни истеъмолчиларга келтириладиган маҳсулот ҳажми истеъмол ҳажмидан кам бўлиши ҳам мумкин. Масалан,  $j$ - истеъмолчи учун бу шарт қуйидагича ифодаланади:

$$x_{1j} + x_{2j} + \dots + x_{mj} \leq b_j.$$

Фикрларни умумлаштириб айтганда, масаланинг математик моделида талаб шартларида тенглик белгиларининг ўрнига тенгсизлик белгилари қўйилади:

$$F = c_{11} \cdot x_{11} + c_{12} \cdot x_{12} + \dots + c_{1n} \cdot x_{1n} + c_{21} \cdot x_{21} + c_{22} \cdot x_{22} + \dots + c_{2n} \cdot x_{2n} + \dots + c_{m1} \cdot x_{m1} + c_{m2} \cdot x_{m2} + \dots + c_{mn} \cdot x_{mn} \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = a_1, \\ x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} = a_2, \\ \dots \\ x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mn} = a_m. \end{cases} \quad \begin{cases} x_{11} + x_{21} + \dots + x_{m1} \leq b_1, \\ x_{12} + x_{22} + \dots + x_{m2} \leq b_2, \\ \dots \\ x_{1n} + x_{2n} + \dots + x_{mn} \leq b_n. \end{cases}$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}.$$

Ҳар икки турдаги очиқ транспорт масаласини ечишда масала ёпиқ турдаги масалага келтириб олинади. Бунинг учун масалага мавҳум таъминотчи ёки мавҳум истеъмолчи киритиш йўли билан эришилади.

**1 ҳол.** Фараз қилайлик, маҳсулот етказиб берувчи корхоналарнинг умумий маҳсулотлари ҳажми жами истеъмолчиларнинг шу маҳсулотларга бўлган умумий талаблари ҳажми  $B$  дан катта бўлсин, яъни  $a_1 + a_2 + \dots + a_m > b_1 + b_2 + \dots + b_n$ . У ҳолда таъминотчиларнинг  $A - B$  миқдордаги маҳсулоти ортиқча бўлиб, бу маҳсулот корхоналарда қолиб кетади. Масалани мувозанатлаштириш учун унга мавҳум истеъмолчи киритамиз ва унинг истеъмол талабини  $A - B$  каби белгилаймиз. Масалани «потенциаллар усули»да ечиб, оптимал ташиш режасини ҳосил қиламиз. Шунини эътиборда тутиш керакки, мавҳум истеъмолчига тақсимланган маҳсулот амалда ташилмайди, яъни корхона заҳирасида қолади.

**2 ҳол.** Фараз қилайлик, маҳсулот етказиб берувчи корхоналарнинг умумий маҳсулотлари ҳажми жами истеъмолчиларнинг шу маҳсулотларга бўлган умумий талаблари ҳажми  $B$  дан кичик бўлсин, яъни  $a_1 + a_2 + \dots + a_m < b_1 + b_2 + \dots + b_n$ . У ҳолда истеъмолчиларнинг  $B - A$  миқдордаги маҳсулотга талаби қондирилмай қолади. Масалани мувозанатлаштириш учун унга мавҳум таъминотчи киритамиз ва унинг ишлаб чиқариш ҳажмини  $B - A$  каби белгилаймиз. Масала «потенциаллар усули»да ечиб оптимал ташиш режасини ҳосил қиламиз. Бунда мавҳум таъминотчидан ташилган маҳсулот мавҳум бўлиб, у амалда ташилмайди, яъни мавҳум таъминотчидан маҳсулот тақсимланган истеъмолчиларнинг ташиш ҳажми миқдоридаги талаби қондирилмайди.

### 3.3.5 Оптимал ташиш режасини тузиш масаласи (мувозанатлашмаган ҳол)

Яна бир бор «Лочин» транспорт фирмаси учун оптимал ташиш режасини тузиш масаласига қайтайлик.

*Маҳсулот таклифи унга бўлган талабдан зиёд бўлган ҳол*

Масала шартларига қуйидагича ўзгартириш киритайлик. Фараз қилайлик, янги технологиялар жорий этилиши туфайли биринчи корхонанинг ишлаб чиқариш

қуввати 40 тоннадан 60 тоннагача ошди. У ҳолда янги масаланинг **транспорт жадвали** қўйидаги кўринишга эга (3.12- жадвалга қаранг).

ишлаб чиқарувчилар	истеъмолчилар			ишлаб чиқариш ҳажми
	И1	И2	И3	
К1	4	3	5	60
К2	6	2	1	50
К3	10	4	7	60
К4	8	6	9	30
<b>истеъмол ҳажми</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>40</b>	

Жадвал 3.12: Масаланинг транспорт жадвали



CD диск: масалалар файллари > **transport1.tra**

Масала шартларига кўра, умумий ишлаб чиқариш ҳажми  $A = 60 + 50 + 60 + 30 = 200$  тонна ва умумий истеъмол ҳажми  $B = 60 + 80 + 40 = 180$  тоннага тенг. Масалада умумий ишлаб чиқариш ҳажми ва умумий истеъмол ҳажмидан катта бўлиб, бу фарқ  $A - B = 20$  тоннага тенг. Таклиф талабдан зиёд бўлгани учун барча истеъмолчиларнинг маҳсулотга бўлган эҳтиёжлари қондирилади, аммо таъминотчилардаги барча маҳсулот реализация бўлмайди. Ушбу транспорт масаласининг математик моделида *таклиф шартлари* тенгсизликлар билан аниқланади.

#### Масаланинг математик модели

$$F = 4x_{11} + 3x_{12} + 5x_{13} + 6x_{21} + 2x_{22} + x_{23} + 10x_{31} + 4x_{32} + 7x_{33} + 8x_{41} + 6x_{42} + 9x_{43} \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} \leq 60, \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} \leq 50, \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} \leq 60, \\ x_{41} + x_{42} + x_{43} \leq 30, \end{cases} \quad \begin{cases} x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} = 60, \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} = 80, \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} = 40, \end{cases}$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1, 4}; \quad j = \overline{1, 3}.$$

Масалани махсус компьютер дастурида ишлаш жараёнини кўриб чиқайлик.



Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

«Лочин» транспорт фирмаси учун оптимал ташиш масаласини махсус «QM for Windows» дастурида ечиш учун «QM for Windows» дастурининг «Transportation», модулига мурожаат қиламиз ва бошланғич маълумотларни киритамиз (3.25- расмга қаранг).

Оптимал ташиш режаси				
	Истеъмолчи 1	Истеъмолчи 2	Истеъмолчи 3	ТАКЛИФ
Корхона 1	4	3	5	60
Корхона 2	6	2	1	50
Корхона 3	10	4	7	60
Корхона 4	8	6	9	30
ТАЛАБ	60	80	40	

Расм 3.25: Маълумотлар киритилган ойна

Дастур масалани мувозанатлаштириши учун унга 20 тонна маҳсулотга талаб бўлган янги мавҳум истеъмолчи киритилади.

#### Натижаларнинг тақдими

Масала ечими натижаларининг жадвал тақдими 3.26-расмда келтирилган. Жадвалда ташишлар амалга оширилган йўналишларда ташиш ҳажмлари келтирилган. Оптимал ташиш режаси қуйидагича: «Корхона 1» маҳсулотининг жами 60 тоннаси биринчи истеъмолчига етказилган, «Корхона 2»нинг 10 тонна маҳсулоти иккинчи истеъмолчи ва 40 тонна маҳсулоти учинчи истеъмолчига ташилган, «Корхона 3»нинг жами 60 тонна маҳсулоти иккинчи истеъмолчига ва «Корхона 4»нинг 10 тонна маҳсулоти иккинчи истеъмолчига ташилган. Мавҳум истеъмолчи («Dummy»)га тўртинчи корхонада ташилган 20 тонна маҳсулот амалда таъминотчи захирасида қолган. Айнан тўртинчи корхона маҳсулоти захирада қолиб кетганини шу корхонадан истеъмолчиларга ташиш харажатлари қимматроқлиги билан изоҳлаш мумкин (3.12- жадвалга қаранг).

Оптимал ташиш режаси Solution				
Optimal solution value = \$600	Истеъмолчи 1	Истеъмолчи 2	Истеъмолчи 3	Dummy
Корхона 1	60	0		
Корхона 2		10	40	
Корхона 3		60		
Корхона 4		10		20

Расм 3.26: Масала ечимининг жадвал кўриниши

Оптимал ташиш харажатлари 600 ш.п.б.га тенг бўлиб, жадвалнинг юқоридаги чап катагида келтирилган («Optimal solution value = \$ 600»).





Shipping list

Оптимальный режим перевозки Solution

From	To	Shipment	Cost per unit	Shipment cost
Корхона 1	Истеъмолчи 1	60	4	240
Корхона 1	Истеъмолчи 2	0	3	0
Корхона 2	Истеъмолчи 2	10	2	20
Корхона 2	Истеъмолчи 3	40	1	40
Корхона 3	Истеъмолчи 2	60	4	240
Корхона 4	Истеъмолчи 2	10	6	60
Корхона 4	Dummy	20	0	0

Расм 3.27: Масала ечими учун «Shipping list» ойнасидаги харажатлари


3.27- расмда эса оптимал ташиш режасининг харажатлари батафсил келтирилган. Бунда жадвалда ташиш йўналиши, ташиладиган маҳсулот ҳажми, бирлик маҳсулот ташиш харажати ва шу йўналишдаги жами харажатлар берилган. Тўртинчи корхонадан мавҳум истеъмолчи («*Dummy*»)га ташилган 20 тонна маҳсулотнинг ташиш харажатлари нолга тенг эканлигига эътибор беринг.

*Маҳсулотга бўлган талаб унинг тақлифидан зиёд бўлган ҳол*

«Лочин» транспорт фирмаси учун оптимал ташиш режасини тузиш масаласи шартларига қуйидагича ўзгартириш киритайлик. Фараз қилайлик, вақт ўтиши билан учинчи истеъмол пунктнинг маҳсулотга бўлган талаби 40 тоннадан 60 тоннага ошди. У ҳолда янги масаланинг *транспорт жадвали* қуйидаги кўринишга эга (3.13-жадвалга қаранг).

ишлаб чиқарувчилар	истеъмолчилар			ишлаб чиқариш ҳажми
	И1	И2	И3	
К1	4	3	5	40
К2	6	2	1	50
К3	10	4	7	60
К4	8	6	9	30
<b>истеъмол ҳажми</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>60</b>	

Жадвал 3.13: Масаланинг транспорт жадвали

 CD диск: масалалар файллари>transport2.tra

Масала шартларига кўра умумий ишлаб чиқариш ҳажми  $A = 40 + 50 + 60 + 30 = 180$

тонна ва умумий истеъмол ҳажми  $B = 60 + 80 + 60 = 200$  тоннага тенг. Масалада умумий ишлаб чиқариш ҳажми ва умумий истеъмол ҳажмидан кам бўлиб, бу фарқ  $B - A = 20$  тоннага тенг. Талаб таклифдан зиёд бўлгани учун барча корхоналарнинг маҳсулоти реализация қилинади, аммо айрим истеъмолчиларнинг маҳсулотга бўлган эҳтиёжлари тўла қондирилмайди. Ушбу транспорт масаласининг математик моделида талаб шартлари тенгсизликлар билан аниқланади.

### Масаланинг математик модели

$$F = 4x_{11} + 3x_{12} + 5x_{13} + 6x_{21} + 2x_{22} + x_{23} + 10x_{31} + 4x_{32} + 7x_{33} + 8x_{41} + 6x_{42} + 9x_{43} \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} = 40, \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} = 50, \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} = 60, \\ x_{41} + x_{42} + x_{43} = 30, \end{cases} \quad \begin{cases} x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} \leq 60, \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} \leq 80, \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} \leq 60, \end{cases}$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1,4}; \quad j = \overline{1,3}.$$

Масалани махсус компьютер дасурида ишлаш жараёнини кўриб чиқайлик.



### Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

«Лочин» транспорт фирмаси учун ушбу оптимал ташиш масаласини махсус «QM for Windows» дастурида ечиш учун «QM for Windows» дастурининг «Transportation», модулига мурожаат қиламиз ва бошланғич маълумотларни киритамиз (3.28- расмга қаранг).

Оптимал ташиш режаси				
	Истеъмолчи 1	Истеъмолчи 2	Истеъмолчи 3	ТАКЛИФ
Корхона 1	4	3	5	40
Корхона 2	6	2	1	50
Корхона 3	10	4	7	60
Корхона 4	8	6	9	30
ТАЛАБ	60	80	60	

Расм 3.28: Маълумотлар киритилган ойна

Дастур масалани мувозанатлаштириш учун унга 20 тонна маҳсулот ишлаб чиқариш қувватига эга янги мавҳум корхона киритилади.

### Натижаларнинг тақдими

Масала ечими натижаларининг жадвал тақдими 3.29-расмда келтирилган. Жадвалда ташишлар амалга оширилган йўналишларда ташиш ҳажмлари келтирилган. Оптимал ташиш режаси қуйидагича бўлар экан. «Корхона 1» маҳсулотининг жами 40 тоннаси биринчи истеъмолчига етказилган. «Корхона 2»нинг жами 50 тонна маҳсулоти учинчи истеъмолчига, «Корхона 3»нинг жами 60 тонна маҳсулоти иккинчи истеъмолчига ташилган. «Корхона 4»нинг 10 тонна маҳсулоти биринчи ва 20 тонна маҳсулоти иккинчи истеъмолчига ташилган. Мавҳум корхона («Dummy»)нинг 10 тоннадан маҳсулоти биринчи ва учинчи истеъмолчиларга етказилган.

Оптимал ташиш режаси Solution			
Optimal solution value = \$650	Истеъмолчи 1	Истеъмолчи 2	Истеъмолчи 3
Корхона 1	40		
Корхона 2			50
Корхона 3		60	
Корхона 4	10	20	
Dummy	10		10

Расм 3.29: Масала ечимининг жадвал кўриниши

Мавҳум бешинчи корхона маҳсулоти биринчи ва иккинчи истеъмолчига тарқатилганлиги учун амалда шу истеъмолчиларнинг талаби 10 тоннадан миқдорда қондирилмайди. Буни эса иккинчи истеъмолчига маҳсулот етказиш харажатлари нисбатан арзонроқ бўлганлиги сабабли, биринчи навбатда, айнан шу истеъмолчининг эҳтиёжи қондирилиши билан (3.13- жадвалга қаранг). Оптимал ташиш харажатлари 650 ш.п.б.га тенг бўлиб, жадвалнинг юқоридаги чап катагида келтирилган («*Optimal solution value = \$ 650*»).

3.30-расмда эса оптимал ташиш режасининг харажатлари батафсил келтирилган. Бунда жадвалда ташиш йўналиши, ташиладиган маҳсулот ҳажми, бирлик маҳсулот ташиш харажати ва шу йўналишдаги жами харажатлар берилган. Мавҳум корхона («*Dummy*»)дан икки йўналишда, яъни биринчи ва учинчи истеъмолчиларга 10 тоннадан ташилган маҳсулотнинг ташиш харажатлари нолга тенг эканлигига эътибор беринг.



### Вазиятлар таҳлили

Shipping list				
Оптимал ташиш режаси Solution				
From	To	Shipment	Cost per unit	Shipment cost
Корхона 1	Истеъмолчи 1	40	4	160
Корхона 2	Истеъмолчи 3	50	1	50
Корхона 3	Истеъмолчи 2	60	4	240
Корхона 4	Истеъмолчи 1	10	8	80
Корхона 4	Истеъмолчи 2	20	6	120
Dummy	Истеъмолчи 1	10	0	0
Dummy	Истеъмолчи 3	10	0	0

Расм 3.30: Масала ечими учун «Shipping list» ойнасидаги харажатлари тақдимоти

### 3.3.6 Вазиятлар таҳлили: экин майдонларини оптимал тақсимлаш масаласи

Транспорт масаласини ечишга келтириладиган яна бир амалий тақсимлаш масаласини кўрайлик.

#### Фермерлик хўжалиги: экин майдони тақсимоти



Фермерлик хўжалигининг бешта экин майдон бўлиб, бу майдонлардаги тупроқларнинг унумдорлик кўрсаткичлари турлича. Экин майдонлари 420 га., 480 га., 1430 га., 660 га. ва 1360 гектарга тенг. Ушбу экин майдонларида 4 хилда дон экинлари етилиши режалаштирилмоқда: 200 га. ерда жавдари, 1450 га. ерда арпа, 1500 га. ерда маккажўхори жўхори ва 900 га. ерда бугдой. Дон экинларнинг турли экин майдонларидаги ҳосилдорлик кўрсаткичлари қуйидаги жадвалда келтирилган. Ялли ҳосил энг юқори бўлиши учун экин турларининг майдонлар бўйича тақсимоти қандай бўлиши керак?

Мазкур масаласининг **транспорт жадвали** қуйидаги кўринишга эга (3.14-жадвалга қаранг).



CD диск: масалалар файллари > trzl.trn

Даставвал ушбу масала ёпиқ (мувозанатлаштирилган) ёки очик турдаги транспорт масаласи эканлигини аниқлаб олайлик. Бунинг учун умумий мавжуд экин майдонлари юзаси  $A$  ва умумий режалаштирилган экин майдони юзаси  $B$  ни ҳисоб-

Жадвал 3.14: Ҳосилдорлик жадвали (тонна/га)

Экин майдони тартиби	Дон экинларининг экин майдонларидаги ҳосилдорлик кўрсаткичи (тонна / га)				Экин майдони юзаси, га
	жавдар	арпа	маккажўхори	буғдой	
1	55	42	34	29	420
2	33	4	34	29	480
3	22	13	52	25	1430
4	52	6	45	23	660
5	38	25	41	29	1360
Экинларининг режалаштирилган экин майдони, га	200	1450	1500	900	4050/4350

лаймиз:

$$A = 420 + 480 + 1430 + 660 + 1360 = 4350 \text{ га.}, \quad B = 200 + 1450 + 1500 + 900 = 4050 \text{ га.}$$

Масалада умумий мавжуд экин майдонлари юзаси ( $A = 4350$ ) умумий режалаштирилган экин майдони юзасидан ( $B = 4050$ ) катта бўлгани учун ушбу масала *очиқ турдаги*, яъни *мувозанатлаштирилмаган* транспорт масаласи бўлади. Бунинг маъноси шундан иборатки, мавжуд экин майдонининг  $A - B = 4350 - 4050 = 300$  гектарига дон экинлари экилмайди, яъни таклиф этилаётган майдон (4350 га) талаб этилган майдондан (4050 га) катта.

*Масаланинг математик моделини тузиш*

Юқорида қўйилган масаланинг математик моделини тузиш учун керакли белгилашларни аниқлайлик.  $x_{i1}$  билан  $i$ - экин майдонига экиладиган жавдар ҳажми (гектарларда),  $x_{i2}$  билан  $i$ - экин майдонига экиладиган арпа ҳажми,  $x_{i3}$  билан  $i$ - экин майдонига экиладиган арпа ҳажми ва  $x_{i4}$  билан  $i$ - экин майдонига экиладиган буғдой ҳажмини белгилаб олайлик.  $i$  кўрсаткичининг қиймати экин майдонлари тартибларига мос келади, яъни  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ . Жами номаълумлар сони

$$5(\text{экин майдонлари сони}) \cdot 4(\text{донли экин турлари сони}) = 20$$

тадир. Масаланинг *мақсад функциясини*, яъни ялпи ҳосил миқдорини аниқлайлик.

Агар жавдардан биринчи экин майдонининг  $x_{11}$  гектарига экилса, у ҳолда биринчи экин майдонида жавдарнинг ҳосилдорлиги кўрсаткичи  $c_{11} = 55$  (тон./га) эканлигини эътиборга олган ҳолда, ушбу экин майдонида жавдардан  $c_{11} \cdot x_{11} = 55 \cdot x_{11}$  тонна ҳосил олинishi кутилади. Агар иккинчи, учинчи, тўртинчи ва бешинчи экин майдонларининг мос равишда  $x_{21}$ ,  $x_{31}$ ,  $x_{41}$ ,  $x_{51}$  гектарларига жавдардан экилса, у ҳолда экин майдонларида жавдарнинг ҳосилдорлиги кўрсаткичлари мос равишда  $c_{21} = 33$ ,  $c_{31} = 22$ ,  $c_{41} = 52$  ва  $c_{51} = 38$  (тон./га.) эканлигини эътиборга олган

ҳолда, ушбу экин майдонларида жавдардан  $c_{21} \cdot x_{21} = 33 \cdot x_{21}$ ,  $c_{31} \cdot x_{31} = 22 \cdot x_{31}$ ,  $c_{41} \cdot x_{41} = 52 \cdot x_{41}$  ва  $c_{51} \cdot x_{51} = 38 \cdot x_{51}$  тоннадан ҳосил олиниши кутилади. Демак, биринчи экин тури – жавдардан жами кутилаётган ҳосил

$$c_{11} \cdot x_{11} + c_{21} \cdot x_{21} + c_{31} \cdot x_{31} + c_{41} \cdot x_{41} + c_{51} \cdot x_{51} = 55 \cdot x_{11} + 33 \cdot x_{21} + 22 \cdot x_{31} + 52 \cdot x_{41} + 38 \cdot x_{51}$$

тоннага тенг бўлар экан.

Агар 1-5 экин майдонларига мос равишда  $x_{12}$ ,  $x_{22}$ ,  $x_{32}$ ,  $x_{42}$ ,  $x_{52}$  гектарига арпа экилса, у ҳолда экин майдонларида унинг ҳосилдорлиги кўрсаткичлари мос равишда  $c_{12} = 42$ ,  $c_{22} = 4$ ,  $c_{32} = 13$ ,  $c_{42} = 6$  ва  $c_{52} = 25$  (тон./га) эканлигини эътиборга олган ҳолда, ушбу экин майдонларида арпадан  $c_{12} \cdot x_{12} = 42 \cdot x_{12}$ ,  $c_{22} \cdot x_{22} = 4 \cdot x_{22}$ ,  $c_{32} \cdot x_{32} = 13 \cdot x_{32}$ ,  $c_{42} \cdot x_{42} = 6 \cdot x_{42}$  ва  $c_{52} \cdot x_{52} = 25 \cdot x_{52}$  тоннадан ҳосил олиниши кутилади. Демак, иккинчи экин тури – арпадан жами кутилаётган ҳосил

$$c_{12} \cdot x_{12} + c_{22} \cdot x_{22} + c_{32} \cdot x_{32} + c_{42} \cdot x_{42} + c_{52} \cdot x_{52} = 42 \cdot x_{12} + 4 \cdot x_{22} + 13 \cdot x_{32} + 6 \cdot x_{42} + 25 \cdot x_{52}$$

тоннага тенг бўлар экан.

Агар 1-5 экин майдонларига мос равишда  $x_{13}$ ,  $x_{23}$ ,  $x_{33}$ ,  $x_{43}$ ,  $x_{53}$  гектарига маккажўхорижўхори экилса, у ҳолда экин майдонларида унинг ҳосилдорлиги кўрсаткичлари мос равишда  $c_{13} = 34$ ,  $c_{23} = 34$ ,  $c_{33} = 52$ ,  $c_{43} = 45$  ва  $c_{53} = 41$  (тон./га) эканлигини эътиборга олган ҳолда, ушбу экин майдонларида маккажўхорижўхоридан  $c_{13} \cdot x_{13} = 34 \cdot x_{13}$ ,  $c_{23} \cdot x_{23} = 34 \cdot x_{23}$ ,  $c_{33} \cdot x_{33} = 52 \cdot x_{33}$ ,  $c_{43} \cdot x_{43} = 45 \cdot x_{43}$  ва  $c_{53} \cdot x_{53} = 41 \cdot x_{53}$  тоннадан ҳосил олиниши кутилади. Демак, учинчи экин тури – маккажўхоридан жами кутилаётган ҳосил

$$c_{13} \cdot x_{13} + c_{23} \cdot x_{23} + c_{33} \cdot x_{33} + c_{43} \cdot x_{43} + c_{53} \cdot x_{53} = 34 \cdot x_{13} + 34 \cdot x_{23} + 52 \cdot x_{33} + 45 \cdot x_{43} + 41 \cdot x_{53}$$

тоннага тенг бўлар экан.

Агар 1-5 экин майдонларига мос равишда  $x_{14}$ ,  $x_{24}$ ,  $x_{34}$ ,  $x_{44}$ ,  $x_{54}$  гектарларига бугдой экилса, у ҳолда экин майдонларида бугдойнинг ҳосилдорлиги кўрсаткичлари мос равишда  $c_{14} = 29$ ,  $c_{24} = 29$ ,  $c_{34} = 25$ ,  $c_{44} = 23$  ва  $c_{54} = 29$  (тон./га) эканлигини эътиборга олган ҳолда, ушбу экин майдонларида бугдойдан  $c_{14} \cdot x_{14} = 29 \cdot x_{14}$ ,  $c_{24} \cdot x_{24} = 29 \cdot x_{24}$ ,  $c_{34} \cdot x_{34} = 25 \cdot x_{34}$ ,  $c_{44} \cdot x_{44} = 23 \cdot x_{44}$  ва  $c_{54} \cdot x_{54} = 29 \cdot x_{54}$  тоннадан ҳосил олиниши кутилади. Демак, тўртинчи экин тури – бугдойдан жами кутилаётган ҳосил

$$c_{14} \cdot x_{14} + c_{24} \cdot x_{24} + c_{34} \cdot x_{34} + c_{44} \cdot x_{44} + c_{54} \cdot x_{54} = 29 \cdot x_{14} + 29 \cdot x_{24} + 25 \cdot x_{34} + 23 \cdot x_{44} + 29 \cdot x_{54}$$

тоннага тенг бўлар экан.

Масаланинг **мақсад функцияси** барча экин турлари бўйича ялпи ҳосилдордик каби аниқлангани учун унинг математик ифодаси қуйидагича кўринишда бўлади:

$$F = 55x_{11} + 33x_{21} + 22x_{31} + 52x_{41} + 38x_{51} + 42x_{12} + 4x_{22} + 13x_{32} + 6x_{42} + 25x_{52} + 34x_{13} + 34x_{23} + 52x_{33} + 45x_{43} + 41x_{53} + 29x_{14} + 29x_{24} + 25x_{34} + 23x_{44} + 29x_{54}$$

Қўйилган масалани ечишимиздан мақсад ялпи ҳосилдорлик кўрсаткичини максималлаштириш, яъни

$$F \rightarrow \max.$$

Қандай **чекланишлар** доирасида мақсад функциясини оптималлаштиришимиз кераклигини аниқлаш учун эътиборимизни экин майдонларининг юзаси ва экин турлари учун режалаштирилган экин майдонлари юзасига қаратамиз. Чекланишларни икки гуруҳга ажратамиз: **таклиф шартлари** ва **талаб шартлари**.

**Таклиф шартлари:** *мавжуд ер майдонлари юзалари билан аниқланади.*

Биринчи экин майдонига жавдардан  $x_{11}$  га., арпадан  $x_{12}$  га., маккажўхоридан  $x_{13}$  га. ва буғдойдан  $x_{14}$  га. майдонга экилса, экин учун фойдаланилган бу майдонларнинг жами юзаси  $x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14}$  га., табиийки, биринчи экин майдони 420 га. юзасидан ортиқ бўла олмайди.

**Биринчи экин майдонининг таклиф шarti:**  $x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} \leq 420$  га.

Иккинчи экин майдонига жавдардан  $x_{21}$  га., арпадан  $x_{22}$  га., маккажўхоридан  $x_{23}$  га. ва буғдойдан  $x_{24}$  га. майдонга экилса, экин учун фойдаланилган бу майдонларнинг жами юзаси  $x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24}$  га. иккинчи экин майдони 480 га. юзасидан ортиқ бўла олмайди.

**Иккинчи экин майдонининг таклиф шarti:**  $x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} \leq 480$  га.

Учинчи экин майдонига жавдардан  $x_{31}$  га., арпадан  $x_{32}$  га., маккажўхоридан  $x_{33}$  га. ва буғдойдан  $x_{34}$  га. майдонга экилса, экин учун фойдаланилган бу майдонларнинг жами юзаси  $x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34}$  га. учинчи экин майдони 1430 га. юзасидан ортиқ бўла олмайди.

**Учинчи экин майдонининг таклиф шarti:**  $x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} \leq 1430$  га.

Тўртинчи экин майдонига жавдардан  $x_{41}$  га., арпадан  $x_{42}$  га., маккажўхоридан  $x_{43}$  га. ва буғдойдан  $x_{44}$  га. майдонга экилса, экин учун фойдаланилган бу майдонларнинг жами юзаси  $x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44}$  га., табиийки, тўртинчи экин майдони 660 га. юзасидан ортиқ бўла олмайди.

**Тўртинчи экин майдонининг таклиф шarti:**  $x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} \leq 660$  га.

Бешинчи экин майдонига жавдардан  $x_{51}$  га., арпадан  $x_{52}$  га., маккажўхоридан  $x_{53}$  га. ва буғдойдан  $x_{54}$  га. майдонга экилса, экин учун фойдаланилган бу майдонларнинг жами юзаси  $x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54}$  га., табиийки, бешинчи экин майдони 1360 га. юзасидан ортиқ бўла олмайди.

**Бешинчи экин майдонининг таклиф шarti:**  $x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} \leq 1360$  га.

Энди навбатдаги талаб шартларини кўриб чиқайлик.

**Талаб шартлари:** *экин турларининг режалаштирилган экин майдонлари билан аниқланади.*

Биринчи экин тури – жавдардан 1-5 экин майдонларининг мос равишда  $x_{11}$  га.,  $x_{21}$  га.,  $x_{31}$  га.,  $x_{41}$  га. ва  $x_{51}$  гектарига экилса, жавдарнинг умумий экин майдони

$x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51}$  жавдар учун режалаштирилган жами 200 гектар майдонга тенг бўлиши керак.

*Жавдар экин майдони учун талаб шarti:*  $x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51} = 200$  га.

Иккинчи экин тури – арпадан 1-5 экин майдонларининг мос равишда  $x_{12}$  га.,  $x_{22}$  га.,  $x_{32}$  га.,  $x_{42}$  га. ва  $x_{52}$  гектарига экилса, арпанинг умумий экин майдони  $x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} + x_{52}$  арпа учун режалаштирилган жами 1450 гектар майдонга тенг бўлиши керак.

*Арпа экин майдони учун талаб шarti:*  $x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} + x_{52} = 1450$  га.

Учинчи экин тури – маккажўхоридан 1-5 экин майдонларининг мос равишда  $x_{13}$  га.,  $x_{23}$  га.,  $x_{33}$  га.,  $x_{43}$  га. ва  $x_{53}$  гектарига экилса, маккажўхорининг умумий экин майдони  $x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} + x_{53}$  га. маккажўхори учун режалаштирилган жами 1500 гектар майдонга тенг бўлиши керак.

*Макка экин майдони учун талаб шarti:*  $x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} + x_{53} = 1500$  га.

Тўртинчи экин тури – бугдойдан 1-5 экин майдонларининг мос равишда  $x_{14}$  га.,  $x_{24}$  га.,  $x_{34}$  га.,  $x_{44}$  га. ва  $x_{54}$  гектарига экилса, бугдойнинг умумий экин майдони  $x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} + x_{54}$  га. бугдой учун режалаштирилган жами 900 гектар майдонга тенг бўлиши керак.

*Бугдой экин майдони учун талаб шarti:*  $x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} + x_{54} = 900$  га.

Моҳиятига кўра, экин майдонлари юзаларни ифодаловчи миқдор бўлиб, улар манфий қиймат қабул қила олмаслигини эътиборга олган ҳолда охирги шартларимизни ёзамиз.

*Номанфийлик шартлари:*  $x_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1,5}; \quad j = \overline{1,4}.$

Барча мулоҳазаларни умумлаштириб, масаланинг математик моделини тузиш имкониятига эга бўламиз.

### Масаланинг математик модели



$$\begin{aligned}
 F = & 55x_{11} + 33x_{21} + 22x_{31} + 52x_{41} + 38x_{51} + \\
 & + 42x_{12} + 4x_{22} + 13x_{32} + 6x_{42} + 25x_{52} + \\
 & + 34x_{13} + 34x_{23} + 52x_{33} + 45x_{43} + 41x_{53} + \\
 & + 29x_{14} + 29x_{24} + 25x_{34} + 23x_{44} + 29x_{54} \rightarrow \max,
 \end{aligned}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} \leq 420, \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} \leq 480, \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} \leq 1430, \\ x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} \leq 660, \\ x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} \leq 1360, \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} = 200, \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} = 1450, \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} = 1500, \\ x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} = 900, \end{array} \right.$$

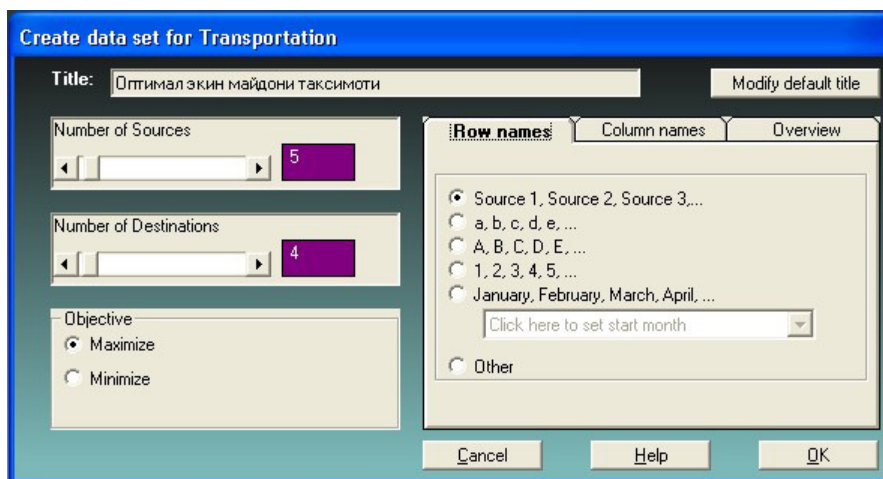
$$x_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1,5}; \quad j = \overline{1,4}.$$

Масалани махсус компьютер дастурида ишлаш жараёнини кўриб чиқайлик.



Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

Фермерлик хўжалиги учун экин ерларининг оптимал тақсимоти масаласини махсус «QM for Windows» дастурида ечиш жараёнини кўриб чиқамиз. Бунинг учун «QM for Windows» дастурининг «Transportation» модулига мурожаат қиламиз.



Расм 3.31: Дастлабки ойна кўриниши

Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси

Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси кўриниши 3.31- расмда берилган, унда масала параметрларини аниқлаш талаб қилинади. Бунинг учун масала номини, ер майдонлари сони ва экин турлари сонини, мақсад функциясининг оптималлаштириш мезонини аниқлашимиз керак.

Ушбу масалани қисқа қилиб «*Оптимальный экин майдони тақсими*» деб атаёмиз. Масаламиз шартларига кўра, экин майдонлари сони бешта ва экин турлари сони тўртта бўлиб, мақсад - мақсад функцияси, яъни ялпи ҳосилдорлик кўрсаткичининг **максимизацияси**. Шундай қилиб:

- масала номи (Title): **оптимальный экин майдони тақсими**
- ер майдонлари сони (number of Sources):5
- экин турлари сони (number of Destinations):4
- мақсад (objective): **максимизация(maximize)**

#### Дастурга масаланинг транспорт жадвалини киритиш ойнаси кўриниши:

Масала параметрларини аниқлагач, «ОК» тугмасини босамиз. Навбатдаги ойнада (3.32-расм) масала маълумотларининг жадвалини аниқлаш лозим бўлади. Бунинг учун сатрларга «1 экин майдони», «2 экин майдони», ..., «5 экин майдони» ва «РЕЖА» деб ном берамиз. Устунларга эса «жавдар», «арпа», «маккажўхори», «бугдой» ва «МАЙДОН» деб ёзиб оламиз. Жадвалнинг марказий қисмига экин майдонларининг ҳосилдорлик кўрсаткичларини киритамиз. Дастурга масала маъ-

Objective		Starting method				
<input checked="" type="radio"/> Maximize <input type="radio"/> Minimize		Any starting method				
		жавдар	арпа	макка	бугдой	МАЙДОН
1 экин майдони		55	42	34	29	420
2 экин майдони		33	4	34	29	480
3 экин майдони		22	13	52	25	1430
4 экин майдони		52	6	45	23	660
5 экин майдони		38	25	41	29	1360
РЕЖА		200	1450	1500	900	

Расм 3.32: Маълумотлар киритилган ойна

лулотлари киритилганидан сўнг ойна қуйидаги кўринишда бўлади (3.32- расмга қаранг). Барча маълумотлар тўғри киритилганига ишонч ҳосил қилгач, масалани ечиш учун «Solve» тугмасини босамиз.

### Натижаларнинг тақдимоти

Масала ечими натижаларининг жадвал тақдимоти 3.33-расмда келтирилган. Жадвалда экин майдонларига ҳар бир экин турларидан қанча гектар экилиши аниқланган. Бўш катак шу сатрга мос келган экин майдонига айнан шу устунда кўрсатилган экин тури экилмаслигини англатади. Олинган натижаларни таҳлил қилиб чиқайлик. Биринчи экин майдонининг ҳаммасига фақат арпа экилади. Буни арпанинг ҳосилдорлиги айнан шу ер майдонида энг юқорилиги 42 (тн/га) билан изоҳлаш мумкин. 480 гектарлик иккинчи ер майдонига фақат бугдой экилиши лозим. Биринчи ва бешинчи экин майдонлари билан бир қаторда иккинчи майдонда ҳам бугдойнинг ҳосилдорлик кўрсаткичи энг юқори – гектаридан 29 тоннага тенг. Маккажўхорининг энг юқори ҳосилдорлик кўрсаткичи 52 (тн/га) учинчи экин майдонига тўғри келади («макка» устунидаги энг катта қиймат), шу билан бирга барча экин турларидан айнан маккажўхорининг ҳосилдорлиги учинчи экин майдонида энг юқори («3 экин майдони» сатрида энг катта қиймат). Шу сабабларга кўра, учинчи экин майдонининг жами 1430 гектарида маккажўхори етиштириш лозим. Тўртинчи экин майдонида жавдар, маккажўхори ва бугдой ҳосилдорлиги юқори бўлгани учун, ушбу майдоннинг 200 гектарига жавдар, 70 гектарига маккажўхори ва 90 гектарига бугдой экилиши лозим. Бешинчи майдоннинг 1030 гектарида арпа ва 330 гектарда бугдой етиштириш мақсадга мувофиқ бўлади. Оптимал тақсимлаш режасига асосан тўртинчи экин майдонининг 300 гектарига дон экинлари экилмайди, қолган экин майдонларидан тўлиқ ҳажмда фойдаланилади ва шунда ялпи ҳосилдорлик кўрсаткичи энг юқори бўлиб, 156 860 тоннани ташкил этади.

Оптимал экин майдони тақсимоти Solution					
Optimal solution value =	жавдар	арпа	макка	бугдой	Dummy
\$156860					
1 экин майдони		420			
2 экин майдони				480	
3 экин майдони			1430		
4 экин майдони	200		70	90	300
5 экин майдони		1030		330	

Расм 3.33: Масала ечимининг жадвал кўриниши

Энди экин турларининг режалаштирилган майдони бўйича қўйилган талаблар бажарилганига ишонч ҳосил қилайлик. Жавдар экиш учун режалаштирилган экин майдони 200 гектар бўлиб, фақат тўртинчи экин майдонида етиштирилган экан. Арпа экиш учун режалаштирилган экин майдони 1450 гектарга тенг бўлиб, бирин-

чи экин майдонининг 420 гектарида ва бешинчи экин майдонининг 1030 гектарида етиштирилган экан. Маккажўхори экин учун режалаштирилган экин майдони 1500 гектар бўлиб, унинг 1430 гектари учинчи ва 70 гектари тўртинчи экин майдонида етиштирилади. Ва ниҳоят, буғдой учун режалаштирилган 900 гектар экин майдони, мос равишда 380 га., 90 га. ва 330 гектардан мос равишда иккинчи, тўртинчи ва бешинчи экин майдонларига тақсимланар экан.

Оптимальное распределение экин майдони тақсимоти Solution				
From	To	Shipment	Cost per unit	Shipment cost
1 экин майдони	арпа	420	42	17640
2 экин майдони	буғдой	480	29	13920
3 экин майдони	макка	1430	52	74360
4 экин майдони	жавдар	200	52	10400
4 экин майдони	макка	70	45	3150
4 экин майдони	буғдой	90	23	2070
4 экин майдони	Dummy	300	0	0
5 экин майдони	арпа	1030	25	25750
5 экин майдони	буғдой	330	29	9570

Расм 3.34: Масала ечимининг «Shipping list» ойнасидаги натижаси

3.34-расмда ер майдонини оптимал тақсимлаш режаси асосида етиштириладиган ялпи ҳосил ҳақидаги маълумот батафсил келтирилган. Бунда жадвалнинг биринчи устунда экин майдонлари, иккинчисидан шу майдонларда етиштириладиган экин турлари, учинчи устунда экин турларининг шу экин майдони гектари, навбатдаги тўртинчи устунда экин майдонидаги экин турининг ҳосилдорлик кўрсаткичи ва охириги устунда экин турининг шу экин майдонида етиштирилган ҳажми тоннада берилган.

**Ялпи ҳосилдорлик 156860 тоннани ташкил этиб, шу жумладан:**  
**жавдар** – 10400 тонна (4-майдон),  
**арпа** – 17640 тн. (1-майдон) + 25750 тн. (5-майдон),  
**маккажўхори** – 74360 тн. (3-майдон) + 3150 тн. (4-майдон),  
**буғдой** – 13920 тн. (2-майдон) + 9570 тн. (5-майдон)

*етиштирилган.*



### Мустақил ишлаш учун масалалар

#### 3.3.7 «Транспорт масалалари» мавзуи бўйича топшириқлар

1. Базанинг учта омбори(О)да мос равишда 180, 60 ва 80 бирликларга тенг юклар жойлашган. Бу юкларни тўртта дўкон(Д)ларга тарқатиш керак. Дўконларнинг юкларга талаблари мос равишда 120, 40, 60 ва 80 бирликларга тенг. Бирлик юкни омборлардан дўконларга элтишдаги транспорт харажатлари жадвалда берилган. Юкларни омборлардан дўконларга элтишдаги транспорт харажатларини минималлаштириш масаласининг математик моделини қуринг. Транспорт харажатлари минимал бўладиган ташишлар режаси ҳақида қарор қабул қилинг.

омбор \ дўкон	Д1	Д2	Д3	Д4	таклиф
О1	2	3	4	3	180
О2	5	3	1	2	60
О3	2	1	4	2	80
талаб	120	40	60	80	

2. А, Б ва С омборларда мос равишда S1, S2 ва S3 тонна уруғлик бор. Бу уруғликни 4 та пункт(П)га жўнатиш керак. Пунктлар талаби мос равишда D1, D2, D3 ва D4 тоннага тенг. Жадвалда омборлардан 1 т. уруғликни пунктларга жўнатишдаги транспорт харажатлари берилган. Транспорт харажатларини минималлаштирувчи оптимал режа ҳақида қарор қабул қилинг.

Талаблар: D1=150, D2=200, D3=100, D4=150.

Таклифлар: S1=100, S2=150, S3=250.

	П1	П2	П3	П4
А	80	30	20	20
Б	40	10	60	70
С	10	90	40	30

3. Тумандаги 4 та корхона бир хил турдаги маҳсулотларни ишлаб чиқариб, уларни 4 та истеъмолчиларга тарқатади. Жадвалда таклиф ва талаб миқдорлари бирлик маҳсулотни элтишнинг транспорт харажати келтирилган. Транспорт харажатларини минималлаштирувчи оптимал режа ҳақида қарор қабул қилинг.

Маҳсулот етказиб берувчи пунктлар	Маҳсулот қабул қилувчи пунктлар				Иш.чиқ-н маҳсулот ҳажми
	В1	В2	В3	В4	
	бирлик маҳсулотнинг ташиш нархи				
A1	1	1	2	3	10
A2	1	2	3	3	15
A3	2	2	3	4	10
A4	4	2	3	2	25
Истеъмол ҳажми	10	20	15	15	

4. Тўртта ишлаб чиқариш корхонаси(К)га уч жойдан хом ашё (ХА) келтирилади. Муайян давр ичида ишлаб чиқариш корхоналарининг хом ашёга бўлган талаблари мос равишда D1, D2, D3 ва D4 бирликларга тенг. Хом ашё захираларининг имкониятлари мос равишда S1, S2 ва S3 бирликка тенг. Тўртта ишлаб чиқариш корхонасига ихтиёрий хом ашё захираларидан келиши мумкин. Хом ашё захираларидан корхоналаргача бўлган бирлик товарнинг транспорт харажати жадвалда келтирилган. Транспорт харажатларини минималлаштирувчи оптимал режанинг математик моделини қуринг. Транспорт харажатларини минималлаштирувчи оптимал режа ҳақида қарор қабул қилинг.

Талаблар: D1=120, D2=150, D3=190, D4=110.

Таклифлар: S1=160, S2=140, S3=170.

	K1	K2	K3	K4
ХА1	2	3	4	3
ХА2	5	3	1	2
ХА3	2	1	4	2

5. Базанинг учта омборида юклар жойлашган. Бу юкларни тўртта дўконларга тарқатиш керак. Дўконларнинг юкларга талаблари берилган. Бирлик юкни омборлардан дўконларга элтишдаги транспорт харажатлари жадвалда берилган. Юкларни омборлардан дўконларга элтишдаги транспорт харажатларини минималлаштиришнинг математик моделини қуринг. Транспорт харажатларини минималлаштирувчи оптимал режа ҳақида қарор қабул қилинг.

Маҳсулот етказиб берувчи пунктлар	Маҳсулот қабул қилувчи пунктлар				Иш. чик-н маҳсулот ҳажми
	В1	В2	В3	В4	
	Бирлик маҳсулотнинг ташиш нархи				
A1	6	7	3	5	100
A2	1	2	5	6	150
A3	3	9	8	3	60
Истеъмол ҳажми	75	80	60	85	

6. Тўртта қурилиш объектлар(К)ига ҳар куни D1=75, D2=80, D3=60 ва D4=85 шартли бирликдаги ғиштлар керак бўлади. Қурилиш объектларига ғиштлар

учта ғишт заводи(З)дан келади. Заводларнинг қунлик ғишт тайёрлаш имкониятлари мос равишда  $S_1=100$ ,  $S_2=150$  ва  $S_3=50$  шартли бирликларга тенг. Заводлардан объектларга шартли бирликдаги ғиштни элтишдаги транспорт харажатлари жадвалда келтирилган.

$D_1=75$ ,  $D_2=80$ ,  $D_3=60$ ,  $D_4=85$

$S_1=100, S_2=150, S_3=50$

	K1	K2	K3	K4
З1	6	3	4	3
З2	5	3	1	2
З3	2	1	4	4

Транспорт харажатларини минималлаштиришнинг оптимал режасини аниқловчи математик моделни қуринг. Транспорт харажатларини минималлаштирувчи оптимал режа ҳақида қарор қабул қилинг.

7. Фирманинг иккита ишлаб чиқариш корхона(К)сида ойига  $S_1$  ва  $S_2$  бирликда маҳсулот ишлаб чиқарилади. Бу фирманинг учта омбор(О)лари бўлиб уларнинг ойлик қувватлари мос равишда  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  га тенг. Фирманинг бирлик маҳсулот ишлаб чиқариши ва транспорт харажатлари биргаликда жадвалда келтирилган. Фирма  $O_1$ ,  $O_2$ , ва  $O_3$  омборлардаги маҳсулотлар ҳар бирининг улгуржи савдосидан мос равишда 10,11 ва 9 бирлик даромад қўради. Фирманинг максимал фойда олишининг математик моделини қуринг. Фирма даромадини максималлаштирувчи оптимал режа ҳақида қарор қабул қилинг.

Омбор қувватлари:  $D_1=120$ ,  $D_2=40$ ,  $D_3=60$ ;

Ишлаб чиқариш ҳажмлари:  $S_1=180, S_2=60$ .

	K1	K2	K3
O1	2	3	4
O2	5	2	1

8. А ва Б пунктларда жойлашган омборда  $S_1$  ва  $S_2$  тонна ёқилғи миқдорлари бор. П1, П2 ва П3 ёқилғи қуйиш станцияларига мос равишда  $D_1$ ,  $D_2$  ва  $D_3$  тонна миқдордаги ёқилғи жўнатиш лозим. 1 тонна ёқилғини П1, П2 ва П3 ёқилғи қуйиш станцияларига жўнатишдаги транспорт харажатлари берилган. Транспорт харажатларини минималлаштирувчи тақсимотни аниқланг. Транспорт харажатларини минималлаштирувчи оптимал режа ҳақида қарор қабул қилинг.

Станциялар талаблари:  $D_1=75$ ,  $D_2=80$ ,  $D_3=60$ ;

Омборлардаги ёқилғи ҳажми:  $S_1=100$ ,  $S_2=150$ .

	П1	П2	П3
А	6	2	7
Б	4	3	8

9. Учта автомобиль заводи(З) 4 та истеъмолчи(И)ларга автомобиль етказиб беради. Заводлар мос равишда S1, S2 ва S3 та автомобиль ишлаб чиқариш имкониятига эга. Истеъмолчиларнинг талаби мос равишда D1, D2, D3 ва D4 донда автомобилга тенг. Бир донда автомобилни элтишдаги транспорт харажати жадвалда келтирилган. Автомобилларни етказишнинг оптимал режасини топинг. Транспорт харажатларини минималлаштирувчи оптимал режа ҳақида қарор қабул қилинг.

Талаблар: D1=70, D2=30, D3=20, D4=40.

Таклифлар: S1=90, S2=30, S3=40.

	И1	И2	И3	И4
З1	18	20	14	10
З2	10	20	40	30
З3	16	22	10	21

10. Учта омбор(О)да мос равишда S1, S2 ва S3 автомашина бор. Бу машиналарни тўртта дўкон(Д)ларга элтиш керак. Дўконларнинг талаблари мос равишда D1, D2, D3 ва D4 автомашинадан иборат. Битта автомашинани 1 км. масофага элтиш 10 пул бирлигига тенг. Омборлардан дўконларгача бўлган масофа жадвалда берилган. Омборлардан дўконларга автомашиналарни элтишнинг оптимал режасини топинг.

Талаблар: D1=45, D2=70, D3=50, D4=82.

Таклифлар: S1=60, S2=80, S3=105.

	Д1	Д2	Д3	Д4
О1	13	17	16	18
О2	21	15	35	24
О3	14	22	27	23

11. Учта автокорхона(АК)нинг иккита техник хизмат кўрсатувчи марказлари бор. Техник хизмат кўрсатувчи марказларнинг имконияти, ҳар бир марказнинг таъмирлаш ишларини бажаришдаги хизмати, транспорт харажатлари, ҳар бир автокорхонанинг бирор даврдаги режалаштирилган автоуловларининг сони жадвалда келтирилган. Таъмирлаш ишлари ва транспорт харажатларининг умумий миқдори энг кам бўлиши учун автоуловларни марказларга қандай тақсимлаш лозим. Тегишли қарор қабул қилинг.



Марказлар	Битта автоуловни таъмирлаш ҳақи	Транспорт харажатлари			Имконияти (дона)
		1 - АК	2 - АК	3 - АК	
1-марказ	520	60	70	20	10
2-марказ	710	40	50	30	8
Режадаги автоуловлар сони		6	7	5	

12. Катта саноат корхонасининг икки заводи(З) ва 5 та омбори(О) мавжуд. Ҳар ойда 1-завод S1, 2-завод S2 маҳсулот бирлигини ишлаб чиқаради. Омборларнинг имкониятлари мос равишда D1, D2, D3, D4 ва D4 бирликка тенг. Бирлик маҳсулотнинг транспорт харажати жадвалда келтирилган. Транспорт харажатларини минималлаштирувчи оптимал режани аниқланг. Омборлар имконияти: D1=35, D2=15, D3=10, D4=20, D5=40; Заводлар ишлаб чиқариш ҳажми: S1=90, S2=30.

	O1	O2	O3	O4	O5
З1	420	480	650	470	720
З2	450	625	530	560	750

13. Кунлик ишлаб чиқариш қуввати 10, 8 ва 6 млн. галлон бензинга тенг бўлган учта нефтни қайта ишлаш заводи учта бензин омборини таъминлайди. Бензин омборларининг талаби мос равишда 6, 11 ва 7 млн. галлонга тенг. Бензин омборларга қувур орқали етказилади. 100 галлонли бензин миқдорини қувур бўйлаб жўнатиш 5 пул бирлигига тенг. Заводлардан омборларгача масофа жадвалда акс этган. Транспорт харажатларини минималлаштирувчи режани аниқланг. Транспорт харажатларини минималлаштирувчи оптимал режа ҳақида қарор қабул қилинг. Омборлар имконияти: D1=6, D2=11, D3=7. Заводлар ишлаб чиқариш ҳажми: S1=10, S2=8, S3=6.

Заводлар	Бензин омборлари		
	1	2	3
1	100	150	70
2	420	180	60
3	200	280	120



### Такрорлаш учун саволлар

1. Умумий тақсимлаш масаласи қўйилиши ҳақида маълумот беринг.
2. Транспорт масаласи қўйилиши ҳақида гапириб беринг.
3. Транспорт масаласининг ўзига хос жиҳатларини санаб ўтинг.
4. Очиқ ва ёпиқ транспорт масаласи таърифини айтинг.
5. Мавҳум истеъмолчи ёки мавҳум таъминотчи транспорт масаласига нима мақсадда киритилади?
6. Транспорт масаласини ишлаш учун «QM for Windows» дастурининг қайси модулига мурожаат қилиш керак?
7. Транспорт масаласи мақсад функциясининг аниқланишига мисоллар келтиринг.



## Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Раисов М.Р. Математик программалаш. -Тошкент: «Voris», 2009, 175 б. (I,II боб).
2. Сафаева Қ.С. Математик дастурлаш. -Тошкент: «Молия», 2007, 308 б. (V боб).
3. Атамирзаев М.ва бошқалар. Янги ахборот технологиялари ютуқларини иқтисодий масалалар ечишга қўллаш.-Тошкент: 2009, 54 б. (§4-§5).
4. Каримова В., Зайнутдинова М., Назирова Э., Садикова Ш. Тизимли тахлил асослари.-Тошкент: 2014, 188б. (5 боб).
5. Машунин Ю.К. Теория управления. Математический аппарат управления в экономике. -Москва: ЛОГОС, 2013, 444 с. (глава V).
6. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем. -Москва: Финансы и статистика, 2006. 432 с. (8 глава).
7. Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. Математические методы и модели для менеджмента. - СПб.: 2005. — 528 с.(глава 4).
8. Варюхин С.Е., Зайцев М.Г. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы. -Москва: «Дело», 2008, 664 с. (Часть 1, §2).
9. Терри Уотшем, Кейт Паррамоу. Количественные методы в финансах. -Москва: «Юнити», 1999. 531 с. (глава 9).
10. Юкаева Н.А. Количественные методы в менеджменте.- Владивосток: 2010, 139 с.(часть 2).
11. POM - QM FOR WINDOWS , Software for Decision Sciences: Quantitative Methods, Production and Operations Management. Howard J. Weiss, 2010, 225 p. (chapter 6).
12. B.RENDER, R.M. STAIR, JR.M. HANNA, Quantitative Analysis for Management. Pearson, 2015, 668 p.( chapter 9).

### 3.4 Тайинлаш масалалари

Бошқарув фаолиятида турли ишларга уларни энг яхши тарзда бажарувчиларни тайинлаш масалалари тез-тез учраб туради, масалан: вакант лавозимларга кадрлар танлаш ва тайинлаш, илмий-технологик лойиҳаларга капитал инвестициялар манбаларини тақсимлаш ва бошқа масалалар.

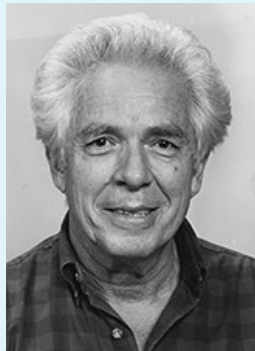
**Тайинлаш масаласи** – транспорт масаласининг хусусий ҳоли бўлиб, унинг ўзига хос айрим жиҳатлари мавжуд.

**Тайинлаш масаласи** деб муайян ишлар мажмуини мазкур ишларни бажарувчиларга оптимал тарзда тақсимлаш масаласига айтилади. Бунда ҳар бир бажарувчи фақат биргина ишга тайинланиши мумкин.

Транспорт масаласининг қўйилишида истеъмол ва таклиф талаблари айнан бирга тенг бўлган масалалар тайинлаш масалалари деган алоҳида гуруҳга ажратилган. Тайинлаш масаласига мисол сифатида, ҳайдовчиларни қатнов маршрутларига тайинлаш, шифокорларни аҳоли участкаларига тайинлаш, навбатчиларни ҳафта кунларига тақсимлаш, вакант лавозимларга даъвогарларни тайинлаш масалаларини келтириш мумкин. Оптималлик мезони сифатида максимизация (нафлилик даражаси, фойда ёки даромат, самарадорлик кўрсаткичи, ўзлаштириш кўрсаткичи ва б.) ёки минимизация масалаларини (харажатлар, йўқотишлар, қисқа вақт, қисқа масофа ва б.) қўриш мумкин.

*Тайинлаш масаласи: тарихий маълумот.*

Тайинлаш масаласи транспорт масаласининг, у эса, ўз навбатида, чизиқли дастурлаш масаласининг хусусий ҳоли бўлгани учун тайинлаш масаласини симплекс усулда ҳам, потенциаллар усулида ҳам ечиш мумкин. Аммо тайинлаш масаласини ечиш учун унинг ўзига хос жиҳатларини эътиборга олиб махсус **Венгер усули** деб номланган алгоритм ишлаб чиқилган. Алгоритм Гарольд Кун (Harold Kuhn) томонидан 1955 йилда ишлаб чиқилган ва нашр қилинган. Алгоритмга «Венгер усули» деган атамани шахсан Кун киритган бўлиб, бу фактни ўз усулини яратишда икки венгер математиклари Денеш Кёниг (Dénes Kőnig) ва Эйген Эгервари (Jenő Egerváry) ишларига асосланганлиги билан изоҳлайди.



**Гарольд Уильям Кун**  
(Harold William Kuhn)

(1925-2014)

математик, Пристон университети профессори  
Ўйинлар назарияси муаммолари билан шуғулланган.

Шуни айтиб ўтиш жоизки, 2006 йилда аниқланишича, худди шундай алгоритм Г.Кундан бир аср аввал немис математики Карл Густав Якоби (Carl Gustav Jacobi)

томонидан ишлаб чиқилган ва унинг илмий иши лотин тилида баён қилинганлиги туфайли математиклар даврасида эътиборсиз қолган экан.

### 3.4.1 Тайинлаш масаласининг қўйилиши

Фараз қилайлик,  $n$  та  $(A_1, A_2, \dots, A_n)$  ишлар тўплами ва  $m$  та  $(B_1, B_2, \dots, B_m)$  бажарувчилар бўлсин.  $i$ - ишга  $j$ - бажарувчи тайинланишидан олинадиган фойда  $c_{ij}$  га тенг бўлсин ( $i = 1, 2, \dots, n$  ва  $j = 1, 2, \dots, m$ ). Тайинлаш масаласи жадвалининг транспорт масаласи жадвалидан фарқи – истеъмолчиларнинг умумий талабини аниқловчи «талаб» сатри ва корхоналарнинг ишлаб чиқариш қувватларини аниқловчи «таклиф» устунни йўқлигидадир (3.15-жадвал).

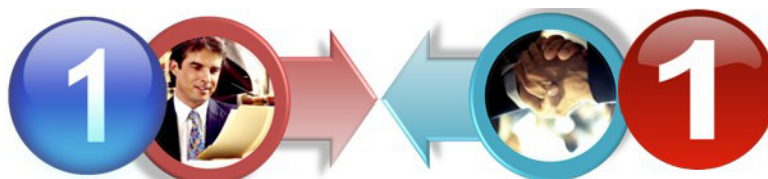
Жадвал 3.15: Тайинлаш масаласининг жадвали

ишлар	бажарувчилар			
	$B_1$	$B_2$	$\dots$	$B_m$
$A_1$	$c_{11}$	$c_{12}$	$\dots$	$c_{1m}$
$A_2$	$c_{21}$	$c_{22}$	$\dots$	$c_{2m}$
$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
$A_n$	$c_{n1}$	$c_{n2}$	$\dots$	$c_{nm}$

*Ишларнинг тақсирмотини шундай амалга ошириш лозимки, бунда*

- 1) ҳар бир иш фақат биргина бажарувчи томонидан амалга оширилиши мумкин;
- 2) ҳар бир бажарувчига айнан бир иш юклатилиши мумкин;
- 3) ишларнинг бажарилишидан олинадиган умумий фойда энг юқори бўлсин.

Бундай қўйилган, яъни «*битта иш*  $\Leftrightarrow$  *битта бажарувчи*» қўринишидаги иқтисодий масала, одатда, *тайинлаш масаласи* деб аталади. Унинг математик моделига мос келадиган ҳар қандай иқтисодий масала (маъно жиҳатдан тайинлаш масаласидан фарқ қилсада) тайинлаш масаласининг математик моделига келтириладиган масалалар дейилади. Тайинлаш масаласининг жадвалида сатрлар ва устунлар алмашилиши мумкинлиги табиий бўлиб, ишларга бажарувчиларни тайинлаш ва бажарувчиларни ишларга бириктириш масалалари айнан бир хилдир.



Расм 3.35: Тайинлаш масаласи: «битта иш  $\Leftrightarrow$  битта бажарувчи»

Тайинлаш масаласида жами ишлар сони  $n$  жами бажарувчилар сони  $m$  га тенг, яъни  $n = m$  бўлса, бундай тайинлаш масаласига *мувозанатлаштирилган (ёки ёпиқ) тайинлаш масаласи* дейилади, унинг жадвали квадрат шаклда бўлади.

Мувозанатлаштирилган тайинлаш масаласини ечишда барча ишлар бажарилади ҳамда барча ижрочилар иш билан таъминланади.

Агар тайинлаш масаласида жами ишлар сони  $n$  жами бажарувчилар сони  $m$  га тенг бўлмаса, яъни  $n \neq m$  бўлганида тайинлаш масаласи **мувозанатлаштирилмаган (ёки очик) тайинлаш масаласи** дейилади, унинг жадвали тўғри тўртбурчак шаклда бўлади. Мувозанатлаштирилмаган тайинлаш масаласини ечишда икки хил ҳол бўлиши мумкин.

1. Тайинлаш масаласида жами ишлар сони  $n$  жами бажарувчилар сони  $m$  дан катта, яъни  $n > m$  бўлса, у ҳолда барча бажарувчилар иш билан таъминланган ҳолда айрим ишлар бажарилмай қолади.

2. Тайинлаш масаласида жами ишлар сони  $n$  жами бажарувчилар сони  $m$  дан кичик, яъни  $n < m$  бўлса, у ҳолда барча ишлар бажарилган ҳолда айрим бажарувчилар иш билан таъминланмай қолади.

### 3.4.2 Тайинлаш масаласининг математик модели

Умумий ҳолда тайинлаш масаласининг математик моделини келтираемиз.

#### Мувозанатлашган тайинлаш масаласининг математик модели

Фараз қилайлик,  $n$  та  $(A_1, A_2, \dots, A_n)$  ишлар тўплами ва айнан шунча  $(B_1, B_2, \dots, B_n)$  бажарувчилар мавжуд бўлсин.  $i$ - ишга  $j$ - бажарувчи тайинланишидан олинган фойда  $c_{ij}$  маълум бўлсин ( $i = 1, 2, \dots, n$  ва  $j = 1, 2, \dots, n$ ).

Ушбу масаланинг математик модели тузишни керакли белгилашлар киритишдан бошлаймиз.  $x_{ij}$  билан  $i$ - ишга  $j$ - бажарувчининг тайинланиши ёки тайинланмаслигини белгилайлик.  $x_{ij}$  ўзгарувчи фақатгина иккита «0» ва «1» қиймат қабул қилиб,  $x_{ij} = 0$  эканлиги  $i$ - ишга  $j$ - бажарувчининг тайинланмаслигини ва  $x_{ij} = 1$  эканлиги  $i$ - ишга  $j$ - бажарувчининг тайинланишини англатади.

Масаланинг **мақсад функцияси**, яъни барча ишлар бажарилишидан олинган умумий фойдани аниқлайлик.  $i$ - ишга  $j$ - бажарувчининг тайинланишидан  $ij$  миқдорда фойда олинса, у ҳолда  $c_{ij} \cdot x_{ij}$  миқдор фақат иккита қиймат, яъни тайинланиш бўлган тақдирда  $c_{ij}$  ва бўлмаган тақдирда 0 қиймат қабул қилади. Барча мумкин бўлган  $[i$  (иш)  $\Leftrightarrow j$  (бажарувчи)] комбинациялари сони  $n \times n$  та бўлгани боис мақсад функцияси  $n^2$  та  $c_{ij} \cdot x_{ij}$  каби қўшилувчилар йиғиндисидан иборат ифода билан аниқланади:

$$F = c_{11} \cdot x_{11} + c_{12} \cdot x_{12} + \dots + c_{1n} \cdot x_{1n} + c_{21} \cdot x_{21} + c_{22} \cdot x_{22} + \dots + c_{2n} \cdot x_{2n} + \dots + c_{n1} \cdot x_{n1} + c_{n2} \cdot x_{n2} + \dots + c_{nn} \cdot x_{nn}.$$

Юқорида таъкидланганидек, барча  $x_{ij}$  қийматлардан фақатгина  $n$  таси нолдан фарқли бўлгани учун мақсад функцияси айнан  $n$  таси нолдан фарқли қўшилувчилардан иборат бўлади.

Махсус математик белги – йиғинди ёрдамида мақсад функциясини қуйидаги

кўринишда ёзиб олиш мумкин:

$$F = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} \cdot x_{ij}.$$

Эслатиб ўтамиз, масала шартларига кўра, ишлар ва бажарувчилар сони тенг бўлгани учун барча ишлар бажарилади (*таклиф шартлари*) ва барча бажарувчилар иш билан таъминланади (*талаб шартлари*).

Масала шартлари асосида  $n$  та таклиф шартларини аниқлаймиз. Биринчи  $A_1$  иш  $n$  та  $B_1, B_2, \dots, B_n$  бажарувчиларнинг бирига таклиф этилиши лозим, яъни  $x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1n}$  миқдорларнинг фақат бири 1 га, қолганлари 0 га тенг. Бу тасдиқнинг математик ифодаси қуйидагича бўлади:

$$\text{Биринчи ишнинг таклиф шarti: } x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = 1$$

Шу каби мулоҳазаларни ҳар бир ишга нисбатан юритиб, натижада  $n$  та *таклиф шартлари*ни аниқлаймиз:

Таклиф шартлари:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = 1, \\ x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} = 1, \\ \dots \\ x_{n1} + x_{n2} + \dots + x_{nn} = 1. \end{cases}$$

Энди эса  $n$  та талаб шартларини аниқлаймиз. Талабга кўра, биринчи  $B_1$  бажарувчи  $n$  та  $A_1, A_2, \dots, A_n$  ишларнинг бири билан таъминланиши лозим, яъни  $x_{21}, \dots, x_{n1}$  миқдорларнинг фақат бири 1 га, қолганлари 0 га тенг. Бу тасдиқнинг математик ифодаси қуйидагича бўлади:

$$\text{Биринчи бажарувчининг талаб шarti: } x_{11} + x_{21} + \dots + x_{n1} = 1$$

Шу каби мулоҳазаларни ҳар бир бажарувчига нисбатан юритиб, натижада  $n$  та *талаб шартлари*ни аниқлаймиз:

Талаб шартлари:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} + \dots + x_{n1} = 1, \\ x_{12} + x_{22} + \dots + x_{n2} = 1, \\ \dots \\ x_{1n} + x_{2n} + \dots + x_{nn} = 1. \end{cases}$$

Номаълумлар, яъни барча тайинлашлар  $n^2$  та бўлиб, бу миқдорлар моҳиятига кўра фақат икки хил қиймат қабул қила олади. Қисқа кўринишда ушбу шартларни қуйидагича ёзиш мумкин:

Икки қийматлилик шартлари:

$$x_{ij} = \begin{cases} 0, & i - \text{ишга } j - \text{бажарувчи тайинланмаса;} \\ 1, & i - \text{ишга } j - \text{бажарувчи тайинланса;} \end{cases} \quad i = \overline{1, n}; \quad j = \overline{1, n}.$$

Мақсадимиз умумий фойда миқдорини максималлаштириш эканлигини эътиборга олиб, мувозанатлашган тайинлаш масаласининг математик моделини келтирамиз:

$$F = c_{11} \cdot x_{11} + c_{12} \cdot x_{12} + \dots + c_{1n} \cdot x_{1n} + c_{21} \cdot x_{21} + c_{22} \cdot x_{22} + \dots + c_{2n} \cdot x_{2n} + \dots + c_{n1} \cdot x_{n1} + c_{n2} \cdot x_{n2} + \dots + c_{nn} \cdot x_{nn} \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = 1, \\ x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} = 1, \\ \dots \\ x_{n1} + x_{n2} + \dots + x_{nn} = 1. \end{cases} \quad \begin{cases} x_{11} + x_{21} + \dots + x_{n1} = 1, \\ x_{12} + x_{22} + \dots + x_{n2} = 1, \\ \dots \\ x_{1n} + x_{2n} + \dots + x_{nn} = 1. \end{cases}$$

$$x_{ij} = \begin{cases} 0, & i - \text{шига } j - \text{бажарувчи тайинланмаса;} \\ 1, & i - \text{шига } j - \text{бажарувчи тайинланса;} \end{cases} \quad i = \overline{1, n}; \quad j = \overline{1, n}.$$

*Мувозанатлашмаган тайинлаш масаласининг математик модели*

Мувозанатлашмаган тайинлаш масаласи икки хил кўринишда бўлиши мумкин: ишлар сони бажарувчилар сонидан зиёд ( $n > m$ ) ва аксинча ( $m > n$ ). Мувозанатлашмаган масаланинг мақсад функцияси ўзгаришсиз қолади.

1. Агар ишлар сони  $n$  бажарувчилар сони  $m$  дан кўп бўлса, яъни  $n > m$  тенгсизлик бажарилса, ҳамма бажарувчилар иш билан таъминланган ҳолда айрим ишлар бажарилмай қолади. Масалан,  $i$ - иш учун таклиф шarti қуйидагича ифодаланади:

$$x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{in} \leq 1.$$

Хулоса қилиб айтганда, масаланинг математик моделида таклиф шартларида тенглик белгиларининг ўрнига тенгсизлик белгилари қўйилади:

$$F = c_{11} \cdot x_{11} + c_{12} \cdot x_{12} + \dots + c_{1n} \cdot x_{1n} + c_{21} \cdot x_{21} + c_{22} \cdot x_{22} + \dots + c_{2n} \cdot x_{2n} + \dots + c_{m1} \cdot x_{m1} + c_{m2} \cdot x_{m2} + \dots + c_{mn} \cdot x_{mn} \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} \leq 1, \\ x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} \leq 1, \\ \dots \\ x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mn} \leq 1. \end{cases} \quad \begin{cases} x_{11} + x_{21} + \dots + x_{m1} = 1, \\ x_{12} + x_{22} + \dots + x_{m2} = 1, \\ \dots \\ x_{1n} + x_{2n} + \dots + x_{mn} = 1. \end{cases}$$

$$x_{ij} = \begin{cases} 0, & i - \text{шига } j - \text{бажарувчи тайинланмаса;} \\ 1, & i - \text{шига } j - \text{бажарувчи тайинланса;} \end{cases} \quad i = \overline{1, n}; \quad j = \overline{1, n}.$$

2. Агар ишлар сони  $n$  бажарувчилар сони  $m$  дан кам бўлса, яъни  $n < m$  тенгсизлик бажарилса, барча ишлар бажарилган ҳолда айрим бажарувчилар иш билан



таъминланмай қолади. Масалан,  $j$ -бажарувчи учун талаб шарти қуйидагича ифодаланади:

$$x_{1j} + x_{2j} + \dots + x_{mj} \leq 1.$$

Фикрларни умумлаштириб айтганда, масаланинг математик моделида талаб шартларида тенглик белгиларининг ўрнига тенгсизлик белгилари қўйилади:

$$F = c_{11} \cdot x_{11} + c_{12} \cdot x_{12} + \dots + c_{1n} \cdot x_{1n} + c_{21} \cdot x_{21} + c_{22} \cdot x_{22} + \dots + c_{2n} \cdot x_{2n} + \dots + c_{m1} \cdot x_{m1} + c_{m2} \cdot x_{m2} + \dots + c_{mn} \cdot x_{mn} \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = 1, \\ x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} = 1, \\ \dots \\ x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mn} = 1. \end{cases} \quad \begin{cases} x_{11} + x_{21} + \dots + x_{m1} \leq 1, \\ x_{12} + x_{22} + \dots + x_{m2} \leq 1, \\ \dots \\ x_{1n} + x_{2n} + \dots + x_{mn} \leq 1. \end{cases}$$

$$x_{ij} = \begin{cases} 0, & i - \text{шига } j - \text{бажарувчи тайинланмаса;} \\ 1, & i - \text{шига } j - \text{бажарувчи тайинланса;} \end{cases} \quad i = \overline{1, n}; \quad j = \overline{1, n}.$$

Ҳар икки турдаги мувозанатлашмаган тайинлаш масаласини ечишда аввал масала ёпиқ турдаги масалага келтириб олинади. Бунга масалага ишлар ва бажарувчилар сони орасидаги фарқ миқдориди мавҳум ишлар ёки мавҳум бажарувчилар кириштиш йўли билан эришилади.

### 3.4.3 Кадрларни танлаш масаласи

Қуйида кадрларни танлаш ҳақидаги амалий масаланинг математик моделини тузиш ва ҳосил бўлган тайинлаш махсус дастурда ечиш ҳақида гап боради.

#### Фирма учун кадрлар танлаш масаласи



Янги тузилган фирма ходимлар штатини шакллантириш жараёнида бўлиб, керакли ходимларни ёллаш мақсадида эълон берган. Барча даъвогарлар билан суҳбат ўтказилиб, 4 та вакант лавозимга 4 даъвогар танлаб олинди. Даъвогарларни лавозимларга тайинлашдан олдин уларни қайта тайёрлаш курсларида ўқитиш зарур. Даъвогарларнинг бошланғич билим ва малакалари турлича бўлгани учун уларни вакант лавозимларга қайта тайёрлаш харажатлари ҳам турлича. Қайта тайёрлаш харажатлари дастлабки суҳбат давомида баҳоланган ва қуйидаги жадвалда келтирилган. Фирмага янги ходимларни энг кам ўқитиш харажатлари билан ёллаш учун даъвогарларни вакант лавозимларга қандай тайинлаш лозим?

Мазкур масаланинг маълумотлари жадвали қуйидаги кўринишга эга (3.16- жадвалга қаранг).



CD диск: масалалар файллари > тайинлаш.ass

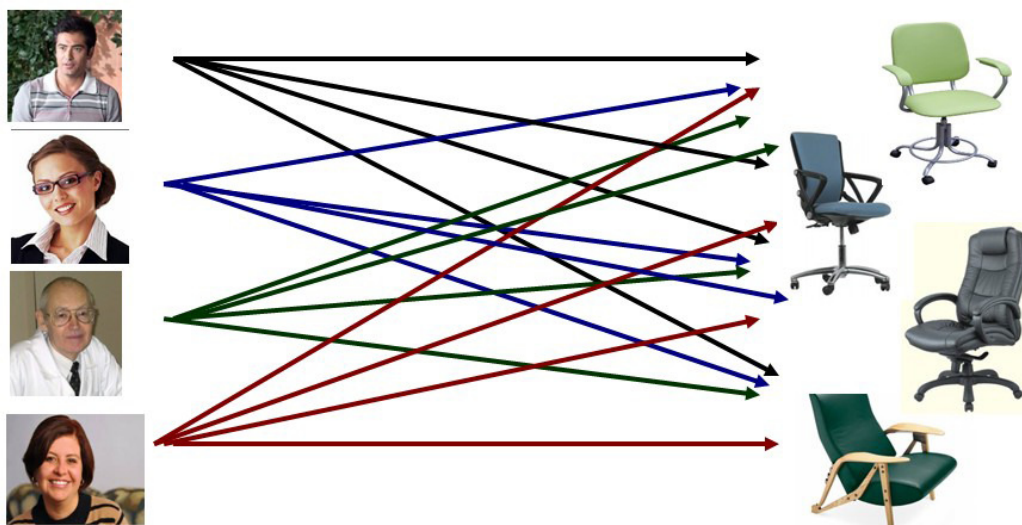
Даъвогарлар	Лавозимлар			
	Л1	Л2	Л3	Л4
Ахмедов	2	4	3	5
Сатимова	4	6	2	1
Қаюмов	6	9	4	7
Расулова	8	8	6	9

Жадвал 3.16: Қайта тайёрлаш харажатлари жадвали

Масала шартларига асосан, 4 та лавозимга 4 та даъвогар мавжуд бўлгани учун тайинлаш масаласи мувозанатлашган ҳолда бўлади.

**даъвогарлар**

**лавозимлар**



Расм 3.36: Тайинлаш масаласи

#### Масаланинг математик модели

Ушбу масаланинг математик моделини тузишни керакли белгилашлар киритишдан бошлаймиз.  $x_{ij}$  билан  $i$ - лавозимга  $j$ - даъвогарнинг тайинланиши ёки тайинланмаслигини белгилайлик.  $x_{ij}$  ўзгарувчи фақатгина иккита «0» ва «1» қиймат қабул

қилиб,  $x_{ij} = 0$  эканлиги  $i$ - лавозимга  $j$ - даъвогарнинг тайинланмаслигини ва  $x_{ij} = 1$  эканлиги  $i$ - лавозимга  $j$ - даъвогарнинг тайинланишини англатади.

Масаланинг *мақсад функцияси*, яъни умумий қайта тайёрлаш харажатларини аниқлайлик.

Даъвогар Аҳмедовнинг қайта тайёрлаш харажатлари:  $2x_{11} + 4x_{12} + 3x_{13} + 5x_{14}$  ш.п.б.га тенг бўлиб, қўшилувчилардан фақат биттаси нолдан фарқли бўлади. Масалан, агар Аҳмедов биринчи лавозимга тайинланса, у ҳолда  $x_{11} = 1$  ва  $x_{12} = x_{13} = x_{14} = 0$  бўлиб, Аҳмедовнинг қайта тайёрлаш харажатлари

$$2 \cdot x_{11} + 4 \cdot x_{12} + 3 \cdot x_{13} + 5 \cdot x_{14} = 2 \cdot 1 + 4 \cdot 0 + 3 \cdot 0 + 5 \cdot 0 = 2$$

ш.п.б.га тенг бўлади. Худди шу каби Аҳмедовнинг қолган 2-4 лавозимларга тайинлаш харажатлари мос равишда 4, 3, ва 5 ш.п.б.га тенг бўлади.

Шу каби мулоҳазаларни юритиб, қолган даъвогарларнинг харажатларини ёзиб оламиз. Даъвогар Сатимованинг қайта тайёрлаш харажатлари:

$$4 \cdot x_{21} + 6 \cdot x_{22} + 2 \cdot x_{23} + 1 \cdot x_{24} \text{ ш.п.б.}$$

Даъвогар Қаюмовнинг қайта тайёрлаш харажатлари:

$$6 \cdot x_{31} + 9 \cdot x_{32} + 4 \cdot x_{33} + 7 \cdot x_{34} \text{ ш.п.б.}$$

Даъвогар Расулованинг қайта тайёрлаш харажатлари:

$$8 \cdot x_{41} + 8 \cdot x_{42} + 6 \cdot x_{43} + 9 \cdot x_{44} \text{ ш.п.б.}$$

Умумий қайта тайёрлаш харажатлари қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$F = 2x_{11} + 4x_{12} + 3x_{13} + 5x_{14} + 4 \cdot x_{21} + 6 \cdot x_{22} + 2 \cdot x_{23} + 1 \cdot x_{24} + 6 \cdot x_{31} + 9 \cdot x_{32} + 4 \cdot x_{33} + 7 \cdot x_{34} + 8 \cdot x_{41} + 8 \cdot x_{42} + 6 \cdot x_{43} + 9 \cdot x_{44}.$$

Эслатиб ўтамиз, масала шартларига кўра, лавозимлар ва даъвогарлар сони тенг бўлгани учун барча лавозимлар эгалланади ва барча даъвогарлар иш билан таъминланади.

Масала шартлари асосида 4 та таклиф шартларини аниқлаймиз.

Биринчи даъвогар Аҳмедовга 4 та лавозимдан бири таклиф этилиши мумкин, яъни  $x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}$  миқдорларнинг фақат бири 1 га, қолганлари 0 га тенг. Бу тасдиқнинг математик ифодаси қуйидагича бўлади:

$$\text{Даъвогар Аҳмедов лавозимга албатта тайинланади: } x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 1$$

Шу каби мулоҳазаларни ҳар бир даъвогарга нисбатан юритиб, натижада 4 та **таклиф шартлари**ни аниқлаймиз:

$$\text{Даъвогар Аҳмедов лавозимга албатта тайинланади: } x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 1;$$

$$\text{Даъвогар Сатимова лавозимга албатта тайинланади: } x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 1;$$

$$\text{Даъвогар Қаюмов лавозимга албатта тайинланади: } x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 1;$$

$$\text{Даъвогар Расулова лавозимга албатта тайинланади: } x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} = 1.$$

Энди эса 4 та талаб шартларини аниқлаймиз. Фирма талабига кўра, биринчи лавозим албатта даъвогарларнинг бири томонидан эгалланиши лозим, яъни  $x_{11}$ ,  $x_{21}$ ,  $x_{31}$ ,  $x_{41}$  миқдорларнинг фақат бири 1 га, қолганлари 0 га тенг. Бу тасдиқнинг математик ифодаси қуйидагича бўлади:

$$\text{Биринчи лавозим албатта эгалланади: } x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} = 1$$

Шу каби мулоҳазаларни ҳар бир лавозимга нисбатан юритиб, натижада 4 та **талаб шартлари**ни аниқлаймиз:

$$\begin{aligned} \text{Биринчи лавозим албатта эгалланади: } & x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} = 1; \\ \text{Иккинчи лавозим албатта эгалланади: } & x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} = 1; \\ \text{Учинчи лавозим албатта эгалланади: } & x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} = 1; \\ \text{Тўртинчи лавозим албатта эгалланади: } & x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} = 1. \end{aligned}$$

Номаълумлар, яъни барча мумкин бўлган тайинлашлар 16 та бўлиб, бу миқдорлар моҳиятига кўра, фақат икки хил қиймат қабул қила олади. Қисқа кўринишда ушбу шартларни қуйидагича ёзамиз:

Икки қийматлилик шартлари:

$$x_{ij} = \begin{cases} 0, & i - \text{даъвогар } j - \text{лавозимга тайинланмаса;} \\ 1, & i - \text{даъвогар } j - \text{лавозимга тайинланса;} \end{cases} \quad i = \overline{1,4}; \quad j = \overline{1,4}.$$

Мақсадимиз умумий қайта тайёрлаш харажатларини минималлаштириш эканлигини эътиборга олиб, тайинлаш масаласининг математик моделини келтирамиз:

$$F = 2x_{11} + 4x_{12} + 3x_{13} + 5x_{14} + 4 \cdot x_{21} + 6 \cdot x_{22} + 2 \cdot x_{23} + 1 \cdot x_{24} + 6 \cdot x_{31} + 9 \cdot x_{32} + 4 \cdot x_{33} + 7 \cdot x_{34} + 8 \cdot x_{41} + 8 \cdot x_{42} + 6 \cdot x_{43} + 9 \cdot x_{44} \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 1, \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 1, \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 1, \\ x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} = 1. \end{cases} \quad \begin{cases} x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} = 1, \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} = 1, \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} = 1, \\ x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} = 1. \end{cases}$$

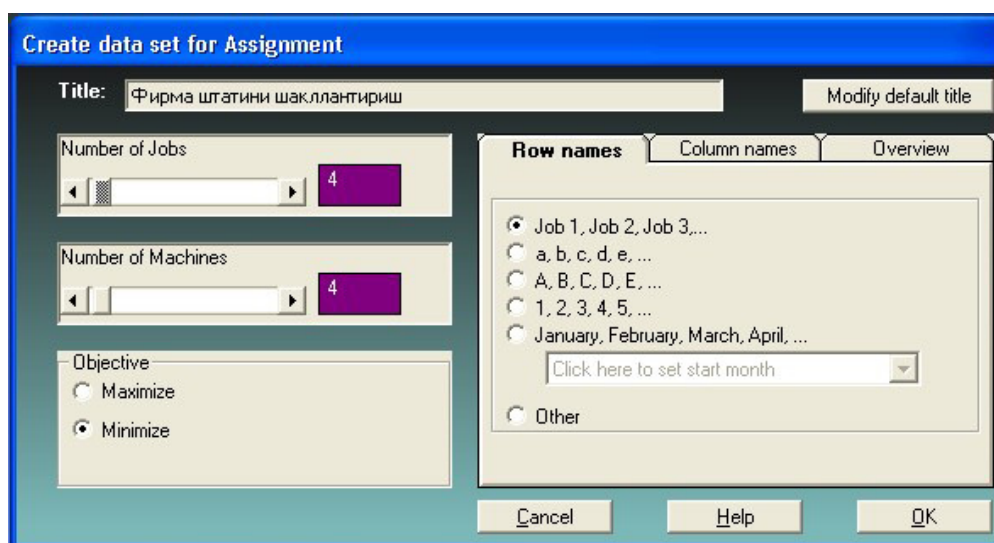
$$x_{ij} = \begin{cases} 0, & i - \text{даъвогар } j - \text{лавозимга тайинланмаса;} \\ 1, & i - \text{даъвогар } j - \text{лавозимга тайинланса;} \end{cases} \quad i = \overline{1,4}; \quad j = \overline{1,4}.$$

Масалани махсус компьютер дастурида ечиш жараёнини кўриб чиқайлик.



## Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

Фирма учун кадрлар танлаш масаласини «QM for Windows» дастурида ечамиз. Бунинг учун «QM for Windows» дастурининг «Assignment» модулига мурожаат қиламиз.



Расм 3.37: Дастлабки ойна кўриниши

## Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси

Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси кўриниши 3.37- расмда берилган бўлиб, унда масала параметрларини аниқлаш талаб қилинади. Бунинг учун масала номини, ишлар ва лавозимлар сонини, мақсад функциясининг оптималлаштириш мезонини (максимизация ёки минимизация) аниқлашимиз керак.

Фирма учун кадрлар танлаш ҳақидаги масалани қисқа қилиб «*Фирма штатини шакллантириш*» деб атаёмиз. Масала шартларига кўра, ишлар ва бажарувчилар сони тўрттадан бўлиб, мақсад - мақсад функцияси, яъни умумий қайта тайёрлаш харажатларининг **минимизация**сидир. Шундай қилиб:

- масала номи (Title): **фирма штатини шакллантириш**
- лавозимлар сони (number of Jobs):4
- даъвогарлар сони (number of Machines):4
- мақсад (objective): **минимизация**(minimize)

#### Дастурга тайинлаш масаласининг бошланғич маълумотларини киритиш ойнаси

Масала параметрларини аниқлагач, «ОК» тугмасини босамиз. Навбатдаги ойнада (3.38- расм) масаланинг тайинлаш жадвалини аниқлаш лозим бўлади. Бунинг учун биринчи устунга даъвогарлар фамилияларини, биринчи сатрга эса вакант лавозимларни киритамиз. Жадвалнинг марказий қисмига масаланинг маълумотлари жадвали асосида барча имкониятлардаги қайта ўқитиш харажатларини киритамиз.

Objective		Instruction			
<input type="radio"/> Maximize		Enter the cost of assigning расулова to лавозим 4. Any real value is permissible.			
<input checked="" type="radio"/> Minimize					
<b>Фирма штатини шакллантириш</b>					
		Лавозим 1	Лавозим 2	Лавозим 3	Лавозим 4
Ахмедов		2	4	3	5
Сатимова		4	6	2	1
Каюмов		6	9	4	7
Расулова		8	8	6	9

Расм 3.38: Маълумотлар киритилган ойна

Дастурга масала маълумотлари киритилганидан сўнг ойна қуйидаги кўринишда бўлади (3.38-расмга қаранг). Барча маълумотлар тўғри киритилганига ишонч ҳосил қилгач, масалани ечиш учун «Solve» тугмасини босамиз.

#### Натижаларнинг тақдими

Масала ечими натижаларининг жадвал тақдими 3.39-расмда келтирилган. Жадвалда оптимал тайинлашлар келтирилган. Жадвал асосида қуйидаги хулосаларни чиқариш мумкин:

Даъвогар **Аҳмедов** 2 ш.п.б.даги қайта тайёрлаш харажатлари билан *биринчи лавозимга* тайинлансин;

Даъвогар **Сатимова** 1 ш.п.б.даги қайта тайёрлаш харажатлари билан *тўртинчи лавозимга* тайинлансин;

Даъвогар **Қаюмов** 4 ш.п.б.даги қайта тайёрлаш харажатлари билан *учинчи лавозимга* тайинлансин;

Даъвогар **Расулова** 8 ш.п.б.даги қайта тайёрлаш харажатлари билан *иккинчи лавозимга* тайинлансин.

**Минимал умумий қайта ўқитиш харажатлари**  $2+1+4+8 = 15$  ш.п.б.ни ташкил этади.



JOB	Assigned to	Cost
Аҳмедов	Лавозим 1	2
Сатимова	Лавозим 4	1
Қаюмов	Лавозим 3	4
Расулова	Лавозим 2	8
Total		15

Расм 3.39: Масала ечимининг жадвал кўриниши



### Мустақил ишлаш учун масалалар

1. Фирмадаги тўрт вакант лавозимга 5 та ходим таклифи кўриб чиқилди. Фирма раҳбарияти даъвогарлар билан махсус суҳбат ўтказди ва лавозимларга даъвогарларнинг қайта тайёрлаш харажатлари баҳоланди (жадвалга қаранг). Ушбу маълумотлар асосида лавозимларга тайинлаш ҳақида тегишли қарор чиқаринг.

	Лавозим 1	Лавозим 2	Лавозим 3	Лавозим 4
1- даъвогар	5	8	6	8
2- даъвогар	8	9	4	4
3- даъвогар	2	3	15	2
4- даъвогар	1	9	7	3
5- даъвогар	8	9	4	5

2. Фирмадаги тўрт вакант лавозимга 3 та ходим таклифи кўриб чиқилди. Фирма раҳбарияти даъвогарлар билан махсус суҳбат ўтказди ва даъвогарларнинг лавозимларда ишлаш самарадорлигини баҳоланди (жадвалга қаранг). Ушбу маълумотлар асосида лавозимларга тайинлаш ҳақида тегишли қарор чиқаринг.

	Лавозим 1	Лавозим 2	Лавозим 3	Лавозим 4
1- давогар	21	41	15	21
2- давогар	18	32	16	35
3- давогар	24	29	21	27

3. Савдо компаниясининг қўл остида 6 та савдо растаси (I-VI) бўлиб, уларнинг ҳар бири маълум товарларга ихтисослаштирилган (компьютер техникаси, уяли телефонлар, совуткичлар, телевизорлар, кир ювиш машиналари, чангютикчлар). Компания янги маҳсулотлар ассортименти ва унинг техник характеристикалари билан таништириш мақсадиди ўз ходимларини ўқитиш учун тренинглар ташкил этди. Сўров шуни маълум этдики, сотувчиларнинг турли савдо расталарида ишлаши учун уларни тайёрлаш вақти турлича экан. Компаниянинг директори ҳар бир сотувчининг турли техника ускуналари ҳақидаги билимларини синаб, қуйидаги натижаларни олди. Жадвалда сотувчилар учун турли савдо расталаридаги ишлаш учун қайта тайёрлаш харажатлари келтирилган. Директор сотувчиларни иш жойларига қандай тартибда тайинлаганда қайта тайёрлаш харажатлари минимал бўлади?



Сотувчи	Савдо растаси					
	I	II	III	IV	V	VI
A	71	68	24	83	75	69
B	96	63	58	63	61	59
C	35	38	40	45	25	27
D	45	42	48	45	53	36
E	68	70	68	67	69	70
F	67	63	69	70	72	68

4. Жиҳоз ва ускуналарни оптимал тақсимлаш масаласи. 6 хил турдаги ускуналарни 6 та ишчи ўринларга тақсимлаш керак.  $i$ - турдаги жиҳознинг  $j$ - ишчи ўриндаги ишлаб чиқариш унумдорлиги  $P)ij$  га тенг;  $i = 1, \dots, 6$ ;  $j = 1, \dots, 6$ . Қуйида ишлаб чиқариш унумдорлиги жадвали берилган. Ишлаб чиқариш унумдорлиги максимал бўладиган қилиб ускуналарни ишчи ўринларга тақсимлаш керак.

Ускуна	Ишчи ўрин					
	I	II	III	IV	V	VI
1	85	65	24	83	75	69
2	96	63	58	63	61	59
3	35	38	40	45	25	27
4	45	42	48	45	53	36
5	68	70	68	67	69	70
6	67	63	69	70	72	68

5. Фирма 5 та компьютер маҳсулотлари ишлаб чиқиш учун буюртма олди. Ушбу буюртмани бажариш учун фирманинг энг малакали 5 та мутахассисларини жалб қилишга келишилди. Ҳар бир мутахассис бир дастур устида ишлайди. Қуйидаги жадвалда ҳар бир мутахассиснинг буюртмадаги 5 та дастур яратиш учун сарфлайдиган кунлари баҳоланган. Ушбу маълумотлар жалб қилинаётган дастурчилар томонидан ўз имкониятларидан келиб чиқиб шакллантирилган.

Дастурчи	1-дастур	2- дастур	3- дастур	4- дастур	5- дастур
Маликов	46	59	24	62	67
Саманов	47	56	32	55	70
Жўраев	44	52	19	61	60
Латипов	47	59	17	64	73
Одилов	43	65	20	60	75

Бешта дастурга олинган буюртмани энг кам муддатда бажариш учун дастурчиларга дастурларни қай тарзда тақсимлаш лозим?

6. Катта компания раҳбарияти ўзининг турли шаҳарларда жойлашган корхона филиаллари фаолиятини текшириш (инспекция) мақсадида фирманинг вице-президентларини юборишга қарор қилди. Вице-президентларнинг ҳар бири компаниянинг маълум бир йўналишига (молия, маркетинг, ишлаб чиқариш ва персонал) жавоб беради. Вице-президентларнинг филиалларга тақсимотини кўшгина факторлар (тор мутахассислик, чет тилини билиши, ўзининг асосий мажбуриятларидан четлашиш имконияти ва бошқалар) асосида амалга ошириш мумкин бўлсада, компания раҳбарияти биринчи қадамда фақат текширувчиларнинг умумий хизмат сафарларини минималлаштиришга қарор қилди. Жадвалга турли шаҳарлар учун хизмат сафарлари харажатлари келтирилган.

Вице-президентлар	1- шаҳар	2- шаҳар	3- шаҳар	4- шаҳар
молия бўйича	24	10	21	11
маркетинг бўйича	14	22	10	15
иш./чиқариш бўйича	15	17	20	19
персонал бўйича	11	19	14	21

Вице-президентларнинг компания филиаллари бўйича тақсимотини шундай амалга ошириш керакки, бунда умумий хизмат сафарлари харажатлари энг кам бўлсин.

7. Учта самолётни 3 та ҳаво йўлларига шундай тақсимлаш керакки, бунда битта самолёт фақат битта ҳаво йўлида учиши ва бир ҳаво йўли фақат битта самолётга тегишли бўлиши керак. Ҳар бир самолёт ҳар бир ҳаво йўлида ишлатилганида ташишлар ҳажми (яъни, йўловчилар сони) баҳоланиб, қуйидаги жадвалда келтирилган.

Самолёт тури	Ҳаво йўллари		
	В1	В2	В3
А1	66	118	86
А2	26	45	34
А3	85	180	100

Авиакомпанияга максимал самарадорлик келтирувчи (максимал миқдордаги йўловчиларни ташишни таъминловчи) самолётлардан ҳаво йўлларида фойдаланиш режасини топинг.



### Такрорлаш учун саволлар

1. Тайинлаш масаласини транспорт масаласининг хусусий ҳоли эканлигини тушунтиринг.
2. Тайинлаш масаласининг математик модели аввал кўрилган масалаларнинг математик моделидан нима билан фарқ қилади?
3. Ўзгарувчининг икки қийматлилиги деганда, нима тушунилади?
4. Очиқ тайинлаш масаласи таърифини айтинг.
5. Ёпиқ тайинлаш масаласи таърифини келтиринг.
6. Мавҳум ишчи тайинлаш масаласига нима мақсадда киритилади?
7. Мавҳум лавозим тайинлаш масаласига нима мақсадда киритилади?
8. Тайинлаш масаласини ечиш учун «QM for Windows» дастурининг қайси модулига мурожаат қилиш керак?
9. Тайинлаш масаласини ечиш учун махсус ишлаб чиқилган усул номини айтинг.
10. Тайинлаш масаласининг мақсад функциясининг аниқланишига мисоллар келтиринг.
11. Ишчи агентлардан унумли фойдаланиш масаласининг кўйилиши ҳақида тушунча беринг.
12. Ускуналарни оптимал тақсимлаш масаласи моделини тузинг.



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. Математические методы и модели для менеджмента. - СПб.: 2005. 528 с.(глава 5).
2. Терри Уотшем, Кейт Паррамоу. Количественные методы в финансах. -Москва: «Юнити», 1999, 531 с. (глава 9).
3. Howard J. Weiss, POM - QM FOR WINDOWS, Software for Decision Sciences: Quantitative Methods, Production and Operations Management, 2010, 225с. (Chapter 6).

### 3.5 Тўр устида аниқланган транспорт масалалари

Транспорт масаласининг қўйилиши айрим ҳолларда махсус чизмалар - тўрлар (картосхемалар) ёрдамида берилади. Ушбу картосхемаларда шартли равишда ишлаб чиқарувчи, истеъмолчи ва оралиқ пунктлар (масалан, омборлар, транзит пунктлар ва бошқалар), уларни туташтирувчи йўллар ва пунктлардаги маҳсулот захиралари ёки улардаги маҳсулотга бўлган талаб ҳажмлари ҳамда оптималлик мезонини аниқловчи бирор  $c_{ij}$  кўрсаткичлар (харажатлар, фойда, масофа, вақт, даромад ва бошқалар) берилади.

Картосхемалар ёрдамида аниқланган транспорт масаласи *тўр устида аниқланган транспорт масаласи* деб аталади. Махсус чизма - картосхемани эса *транспорт тўри* деб аташ қабул қилинган. Транспорт тўрларида ишлаб чиқарувчи, истеъмолчи ва оралиқ пунктлар шартли равишда доирачалар билан белгиланади ва тўр тугунлари деб аталади. Доирачалар ичига (ёки ёнига) таъминот пунктларидаги маҳсулот захираларини мусбат сонлар шаклида, истеъмолчи пунктларнинг талаб шартлари манфий сонлар шаклида ёзилади. Оралиқ ташиш пунктларига мос келган доираларга эса ноль сони ёзилади. Транспорт тўрларида пунктларни туташтирувчи йўллар шартли равишда кесмалар билан берилади, агар йўллардаги ҳаракат бир томонлама бўлса, стрелкалар билан берилади. Мавжуд транспорт йўлларини аниқловчи кесма ва стрелкалар транспорт тўрининг ёйлари ёки бўғинлари деб аталади. Транспорт тўрларининг бўғинлари устига оптималлик мезонини аниқловчи  $c_{ij}$  қийматлар ёзилади.

Жадвал кўринишида берилган транспорт масаласида ишлаб чиқарувчиларнинг ҳар бирдан ҳар бир истеъмолчига олиб борадиган йўл мавжудлиги кўзда тутилса, тўр устида аниқланган транспорт масаласида мавжуд ҳаракатланиш йўналишлари транспорт тўридаги кесма ва стрелкалар сони билан аниқланади. Яъни, икки пунктни туташтирувчи кесма йўқлиги бу пунктлар орасида транспорт қатнови йўқлигини англатади.

#### 3.5.1 Оралиқ бўғинли транспорт масаласи

Тўр устида аниқланган транспорт масаласига мисол тариқасида қуйидаги оралиқ бўғинли транспорт масаласини (*Transshipment Problem*) кўриб чиқайлик.

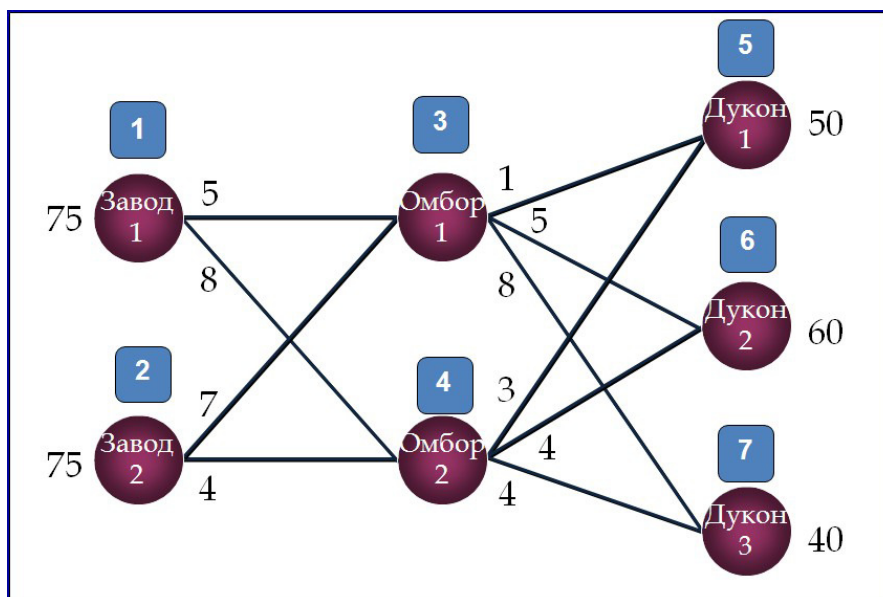
## Оралиқ бўғинли транспорт масаласи



Икки заводда бир хил турдаги маҳсулот ишлаб чиқарилади ва икки омбор орқали учта дўконга тарқатилади. Заводлар бир кунда 75 тоннадан маҳсулот ишлаб чиқарар экан. Завод маҳсулотлари дўконларга тарқатилишидан аввал дастлаб омборларга туширилади. Дўконларнинг маҳсулотга бўлган талаби мос равишда 50, 60 ва 40 тоннани ташкил этади. Бир тонна маҳсулотнинг заводлардан омборларга ва омборлардан дўконларгача етказиб беришнинг транспорт харажатлари шартли пул бирлигида (ш.п.б.) қуйида келтирилган чизмада берилган (3.40-расм). Транспорт фирмаси учун умумий транспорт харажатлари энг кам бўладиган ташиш режаси қандай?



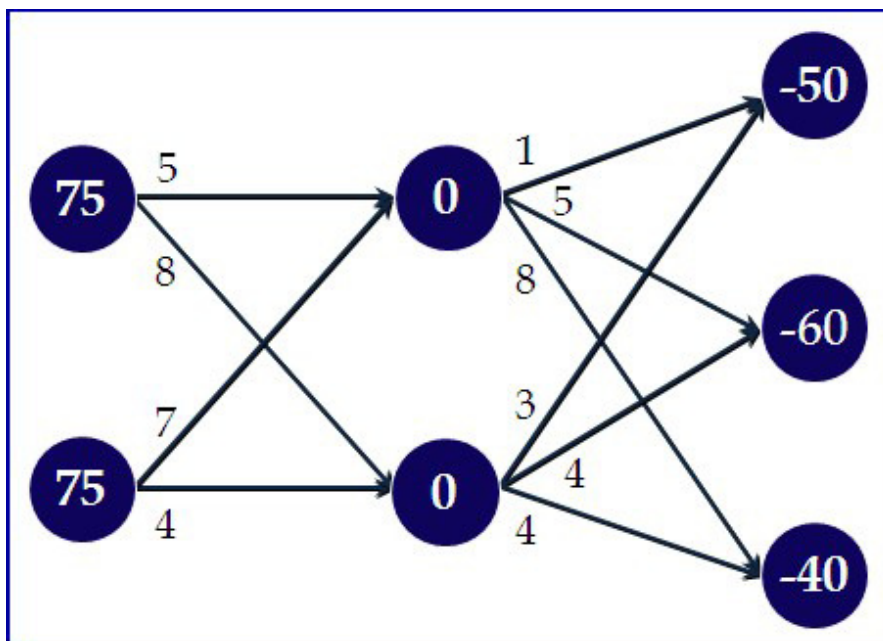
CD диск: масалалар файллари > [transportoral.lin](#)



Расм 3.40: Масала маълумотлари

Масаланинг транспорт тўри 3.41- расмда келтирилган. Жами доирачалар сони 7 та бўлиб, улар заводлар, омборлар ва дўконларни англатади. Мусбат қийматли

доиралар иккита бўлиб, улар ишлаб чиқариш ҳажми 75 тоннага тенг икки заводни англатади. Ноль қийматли доиралар иккита бўлиб, улар икки омборга мос келади. Манфий қийматли доиралар учта бўлиб, улар талаби 50, 60 ва 40 тоннага тенг дўконларни англатади. Жами ташиш йўналишлари 10 бўлиб, улар стрелкалар билан берилган. Биринчи заводдан фақат икки омборга ташишларни амалга ошириш мумкин бўлиб, бу йўналишлардаги бир тонна маҳсулотни ташиш харажати 5 ва 8 ш.п.б.га тенг. Иккинчи заводдан ҳам фақат икки омборгагина маҳсулот ташилиши мумкин бўлиб, йўналишлардаги ташиш харажатлари 7 ва 4 ш.п.б.га тенг. Омборлардан ташишларни фақат дўконларгагина амалга ошириши мумкин бўлиб, биринчи омборлардан учта дўконга бир тонна маҳсулотнинг ташиш харажатлари мос равишда 1, 5 ва 8 ш.п.б.ни ташкил этади. Иккинчи омбор учун бу кўрсаткичлар мос равишда 3, 4 ва 4 ш.п.б.га тенг. Кўриниб турибдики, транспорт тўридан масаланинг барча маълумотларини аниқлаш мумкин. 11



Расм 3.41: Масаланинг транспорт тўри

*Масаланинг математик моделини тuzиш.*

Даставвал ушбу масала ёпиқ (мувозанатлаштирилган) ёки очик транспорт масаласи эканлигини аниқлаб олайлик. Бунинг учун умумий ишлаб чиқариш ҳажми  $A$  ни ва умумий истеъмол ҳажми  $B$  ни ҳисоблаймиз:

$$A = 75 + 75 = 150, \quad B = 50 + 60 + 40 = 150.$$

Масалада умумий ишлаб чиқариш ҳажми ва умумий истеъмол ҳажми тенг, яъни  $A = B = 150$  тонна бўлгани учун ушбу масала *мувозанатлаштирилган транспорт масаласи* бўлади. Бу дегани барча таъминотчи ва истеъмолчиларнинг эҳтиёжлари тўла қондириладиган энг кам харажатли ташиш режасини аниқлаш имконияти мавжуд.

Юқорида қўйилган транспорт масаласининг математик моделини тузиш учун керакли белгилашларни аниқлайлик.

Жами ташиш йўналишлари 10 бўлиб, булар қуйидагилар:

$$\begin{aligned} &(1 \rightarrow 3), (1 \rightarrow 4) \text{ (биринчи заводдан омборларгача);} \\ &(2 \rightarrow 3), (2 \rightarrow 4) \text{ (иккинчи заводдан омборларгача);} \\ &(3 \rightarrow 5), (3 \rightarrow 6), (3 \rightarrow 7) \text{ (биринчи омбордан дўконларгача);} \\ &(4 \rightarrow 5), (4 \rightarrow 6), (4 \rightarrow 7) \text{ (иккинчи омбордан дўконларгача).} \end{aligned}$$

Номаълумлар сони ҳам 10 та бўлиб, булар 10 та йўналишда ташилаётган маҳсулот ҳажмидир.  $x_{ij}$  деб  $i$ - заводдан  $j$ - омборга юборилган маҳсулот ҳажмини,  $x_{jk}$  деб  $j$ - омбордан  $k$ - дўконга юборилган маҳсулот ҳажмини белгилайлик. Бунда

$$\begin{aligned} &i = 1 \text{ (Завод 1), } i = 2 \text{ (Завод 2);} \\ &j = 3 \text{ (Омбор 1), } j = 4 \text{ (Омбор 2);} \\ &k = 5 \text{ (Дўкон 1), } k = 6 \text{ (Дўкон 2), } k = 7 \text{ (Дўкон 3).} \end{aligned}$$

Берилган йўналишлардаги бир тонна маҳсулотнинг ташиш харажатларни 3.40- расм асосида ёзиб оламиз:

$$c_{13} = 5; c_{14} = 8; c_{23} = 7; c_{24} = 4; c_{35} = 1; c_{36} = 5; c_{37} = 8; c_{45} = 3; c_{46} = 4; c_{47} = 4.$$

Масаланинг *мақсад функциясини*, яъни умумий ташиш харажатларини аниқлайлик.

Маҳсулотни биринчи заводдан омборларгача ташиш харажатлари:

$$c_{13} \cdot x_{13} + c_{14} \cdot x_{14} = 5 \cdot x_{13} + 8 \cdot x_{14}$$

Маҳсулотни иккинчи заводдан омборларгача ташиш харажатлари:

$$c_{23} \cdot x_{23} + c_{24} \cdot x_{24} = 7 \cdot x_{23} + 4 \cdot x_{24}$$

Биринчи омбордаги маҳсулотни дўконларга ташиш харажатлари:

$$c_{35} \cdot x_{35} + c_{36} \cdot x_{36} + c_{37} \cdot x_{37} = 1 \cdot x_{35} + 5 \cdot x_{36} + 8 \cdot x_{37}$$

Иккинчи омбордаги маҳсулотни дўконларга ташиш харажатлари:

$$c_{45} \cdot x_{45} + c_{46} \cdot x_{46} + c_{47} \cdot x_{47} = 3 \cdot x_{45} + 4 \cdot x_{46} + 4 \cdot x_{47}$$

Масаланинг *мақсад функцияси* барча 10 та йўналишдаги умумий ташиш харажатлари каби аниқлангани учун унинг математик ифодаси қуйидагича кўринишда бўлади:

$$F = 5x_{13} + 8x_{14} + 7x_{23} + 4x_{24} + x_{35} + 5x_{36} + 8x_{37} + 3x_{45} + 4x_{46} + 4x_{47} + 6x_{42} + 9x_{43}$$

Масала чекланишлари уч гуруҳ шартлардан иборат бўлади. Булардан биринчиси – **таъминот шартлари** бўлиб, улар иккитадир.

Биринчи шарт - биринчи заводнинг маҳсулоти тўлалигича олиб кетилиши шarti, биринчи заводдан икки омборга олиб кетиладиган маҳсулот ҳажми 75 тоннага тенг бўлиши зарурлиги билан аниқланади:

$$x_{13} + x_{14} = 75.$$

Худди шу каби иккинчи шарт аниқланади. Иккинчи заводнинг маҳсулоти тўлалигича олиб кетилиши шarti иккинчи заводдан икки омборга олиб кетиладиган маҳсулот ҳажми ҳам 75 тоннага тенг эканлигини англатади:

$$x_{23} + x_{24} = 75.$$

Иккинчи гуруҳ шартлари ҳам иккита бўлиб, улар **омбор шартлари**, яъни омборларга кирган маҳсулот, албатта, чиқиб кетиши кераклиги билан аниқланади. Биринчи омборга биринчи заводдан  $x_{13}$  тонна ва иккинчи заводдан  $x_{14}$  тонна маҳсулот кириб келади. Ушбу омбордан эса уч дўкон йўналишида  $x_{35}$ ,  $x_{36}$  ва  $x_{37}$  тоннадан маҳсулот чиқиб кетади. Натижада биринчи омбордан ўтган маҳсулот ҳажмига шарт кўйидагича ифодаланади:

$$x_{13} + x_{23} = x_{35} + x_{36} + x_{37}.$$

Худди шундай тарзда иккинчи омборга кирган ва омбордан чиқиб кетган маҳсулот ҳажми тенглигидан навбатдаги шартни ёзиб оламиз:

$$x_{14} + x_{24} = x_{45} + x_{46} + x_{47}.$$

Учинчи гуруҳ шартлари **талаб шартлари** бўлиб, улар учта.

Биринчи талаб шarti - биринчи дўконнинг маҳсулотга эҳтиёжи тўлалигича қондириш шarti бўлиб, биринчи дўконга икки омбордан олиб келинадиган маҳсулот ҳажми 50 тоннага тенг бўлиши зарурлиги билан аниқланади:

$$x_{35} + x_{45} = 50.$$

Иккинчи ва учинчи дўконларнинг маҳсулотга бўлган талаби 60 ва 40 тонна эканлигини эътиборга олиб, қолган шартларни ёзиб оламиз:

$$x_{36} + x_{46} = 60, \quad x_{37} + x_{47} = 40.$$

Ва ниҳоят, ташиш ҳажмлари манфий қийматлар қабул қилмаслик, яъни номанфийлик шартларини келтирамиз:

$$x_{ij} \geq 0, \quad x_{jk} \geq 0, \quad i = 1, 2; \quad j = 1, 2; \quad k = 1, 2, 3.$$



### Масаланинг математик модели

$$F = 5x_{13} + 8x_{14} + 7x_{23} + 4x_{24} + x_{35} + \\ + 5x_{36} + 8x_{37} + 3x_{45} + 4x_{46} + 4x_{47} + 6x_{42} + 9x_{43} \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_{13} + x_{14} = 75, \\ x_{23} + x_{24} = 75, \\ x_{13} + x_{23} = x_{35} + x_{36} + x_{37}, \\ x_{14} + x_{24} = x_{45} + x_{46} + x_{47}, \\ x_{35} + x_{45} = 50, \\ x_{36} + x_{46} = 60, \\ x_{37} + x_{47} = 40, \end{cases}$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad x_{jk} \geq 0, \quad i = 1, 2; \quad j = 1, 2; \quad k = 1, 2, 3.$$



Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

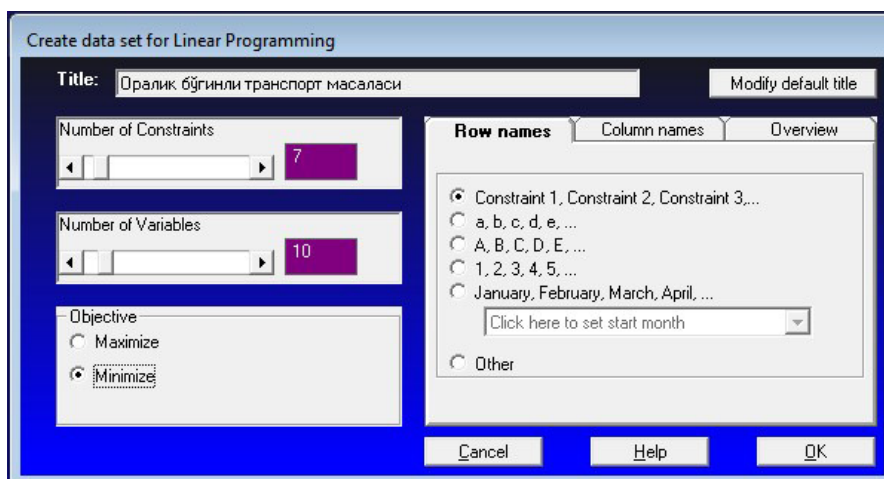
### 3.5.2 Масалани махсус компьютер дастурида ишлаш

Тўр устида аниқланган масалани ечиш учун графлар назариясига асосланган махсус усул ишлаб чиқилган. Амма юқоридаги оралиқ бўғинли транспорт масаласини ишлаш учун «QM for Windows» дастуридан фойдаланишимиз мумкин. Бунинг учун «QM for Windows» дастурининг «Linear Programming» модулига мурожаат қиламиз.

#### Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси

Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси кўриниши 3.42-расмда берилган бўлиб, унда масала параметрларини аниқлаш талаб қилинади. Бунинг учун масала номини, номаълумлар сони, шартлар сони, мақсад функциясининг оптималлаштириш мезонини (максимизация ёки минимизация) аниқлашимиз керак.

Юқорида келтирилган масалага «Оралиқ бўғинли транспорт масаласи» деб ном берайлик. Масаламиз шартларига номаълумлар – мавжуд ташиш йўналишида ташиладиган маҳсулот ҳажми бўлиб, улар 10 та. Шартлар сони эса 7 та: 2 та таклиф, 2 та омбор, 3 та талаб шартлари. Масалани ечишдан мақсад - мақсад функцияси, яъни умумий ташиш харажатларининг **минимизацияси**. Шундай қилиб:



Расм 3.42: Даствлабки ойна кўриниши

- масала номи (Title): **оралиқ бўгинли транспорт масаласи**
- шартлар сони (Number of Constraints): **7**
- номаълумлар (Number of Variables): **10**
- мақсад (objective): **минимизация (minimize)**

#### Дастурга масаланинг транспорт жадвалини киритиш ойнаси кўриниши:

Масала параметрларини аниқлагач, «ОК» тугмасини босамиз. Навбатдаги ойнада (3.43- расм) масаланинг маълумотларини киритамиз. Бунинг учун биринчи сатрга 10 номаълумларни киритамиз:

$$x_{13}, x_{14}, x_{23}, x_{24}, x_{35}, x_{36}, x_{37}, x_{45}, x_{46}, x_{47}.$$

Биринчи устунга эса шартлар номини киритамиз:

- 1- заводдан чиққан маҳсулот*
- 2- заводдан чиққан маҳсулот*
- 1- омбордан ўтган маҳсулот*
- 2- омбордан ўтган маҳсулот*
- 1- дўконга борган маҳсулот*
- 2- дўконга борган маҳсулот*
- 3- дўконга борган маҳсулот*

Биринчи  $x_{13} + x_{14} = 75$  ва иккинчи  $x_{23} + x_{24} = 75$  шартларни қуйидагича ёзиб олиш мумкин:

$$1 \cdot x_{13} + 1 \cdot x_{14} + 0 \cdot x_{23} + 0 \cdot x_{24} + 0 \cdot x_{35} + 0 \cdot x_{36} + 0 \cdot x_{37} + 0 \cdot x_{45} + 0 \cdot x_{46} + 0 \cdot x_{47}$$

Оралик бўғинли транспорт масаласи											
	X13	X14	X23	X24	X35	X36	X37	X45	X46	X47	RHS
Minimize	5	8	7	4	1	5	8	3	4	4	
1- заводдан чиққан	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	= 75
2- заводдан чиққан	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	= 75
1- омбордан ўтган	1	0	1	0	-1	-1	-1	0	0	0	= 0
2- омбордан ўтган	0	1	0	1	0	0	0	-1	-1	-1	= 0
1- дўконга борган	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	= 50
2- дўконга борган	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	= 60
3- дўконга борган	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	= 40

Расм 3.43: Масала маълумотларини киритиш

$$0 \cdot x_{13} + 0 \cdot x_{14} + 1 \cdot x_{23} + 1 \cdot x_{24} + 0 \cdot x_{35} + 0 \cdot x_{36} + 0 \cdot x_{37} + 0 \cdot x_{45} + 0 \cdot x_{46} + 0 \cdot x_{47}$$

Омбор шартларини кўриб чиқайлик. Биринчи омборнинг  $x_{13} + x_{23} = x_{35} + x_{36} + x_{37}$  шартини  $x_{13} + x_{23} - x_{35} - x_{36} - x_{37} = 0$  кўринишда ёзиб олиш мумкинлигидан:

$$1 \cdot x_{13} + 0 \cdot x_{14} + 1 \cdot x_{23} + 0 \cdot x_{24} - 1 \cdot x_{35} - 1 \cdot x_{36} - 1 \cdot x_{37} + 0 \cdot x_{45} + 0 \cdot x_{46} + 0 \cdot x_{47}$$

Шу тарзда қолган шартларни керакли шаклда ёзиб оламиз ва жадвалга киритамиз (3.43- расмга қаранг). Барча маълумотларни тўғри киритсак, жадвалнинг чап қисмида масаланинг математик модели аксланади (3.44-расм). Барча маълумотлар

	Equation form
Min	$5X_{13} + 8X_{14} + 7X_{23} + 4X_{24} + X_{35} + 5X_{36} + 8X_{37} + 3X_{45} + 4X_{46} + 4X_{47}$
	$X_{13} + X_{14} = 75$
	$X_{23} + X_{24} = 75$
	$X_{13} + X_{23} - X_{35} - X_{36} - X_{37} = 0$
	$X_{14} + X_{24} - X_{45} - X_{46} - X_{47} = 0$
	$X_{35} + X_{45} = 50$
	$X_{36} + X_{46} = 60$
	$X_{37} + X_{47} = 40$

Расм 3.44: Масаланинг математик модели

тўғри киритилганига ишонч ҳосил қилгач, масалани ечиш учун «Solve» тугмасини босамиз.

#### Масала ечими натижалари

Масала ечими натижалари 3.45-расмда келтирилган. Натижалар жадвалига асосан оптимал ташиш режаси қуйидагича бўлади (3.17-жадвал):

Variable	Status	Value
X13	Basic	75
X14	NONBasic	0
X23	NONBasic	0
X24	Basic	75
X35	Basic	50
X36	Basic	25
X37	NONBasic	0
X45	NONBasic	0
X46	Basic	35
X47	Basic	40
artfcl 1	NONBasic	0
artfcl 2	NONBasic	0
artfcl 3	NONBasic	0
artfcl 4	NONBasic	0
artfcl 5	NONBasic	0
artfcl 6	NONBasic	0
artfcl 7	Basic	0
Optimal Value (Z)		1150

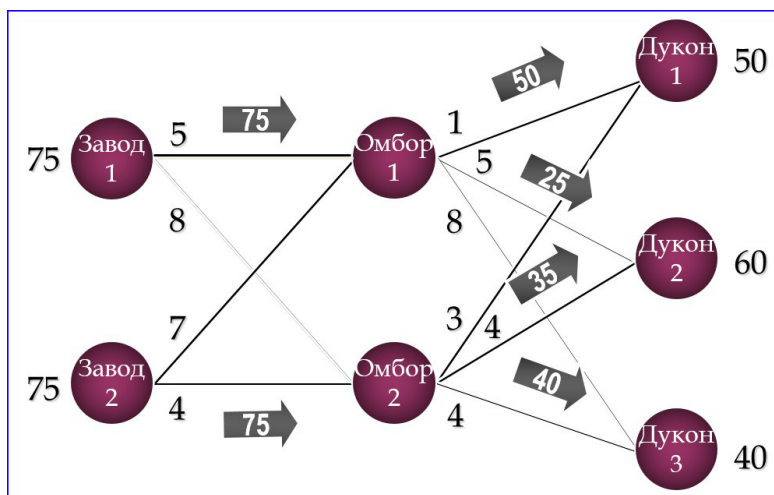
Расм 3.45: Натижалар тақдимоти

Жадвал 3.17: Оптимал ташишлар режаси

Ташиш ҳажми	1 тонна маҳсулот ташиш харажати	Қиймати	Харажати
X13	5	75	375
X14	8	0	0
X23	7	0	0
X24	4	75	300
X35	1	50	50
X36	5	25	125
X37	8	0	0
X45	3	0	0
X46	4	35	40
X47	4	40	160
<b>Оптимал F</b>			<b>1150</b>

Жадвалдан кўришиб турибдики, 6 та йўналишда ташишлар амалга оширилиб, улар

қуйидагича: биринчи заводнинг барча 75 тонна маҳсулоти биринчи омборга, иккинчи заводнинг барча 75 тонна маҳсулоти иккинчи омборга ташилар экан. Биринчи омбордаги 50 тонна маҳсулот биринчи дўконга ташилиб, унинг маҳсулотга бўлган эҳтиёжи тўла қондирилади. Омборда қолган 25 тонна маҳсулот эса иккинчи дўконга ташилади. Икки дўконнинг маҳсулотга бўлган яна 35 тонна эҳтиёжини қондириш учун ушбу маҳсулот иккинчи омбордан келтирилади. Иккинчи омборда қолган 40 тонна маҳсулот эса учинчи дўконнинг жами талабини қондириш учун ишлатилади. Ушбу ташиш режасини амалга оширилса, жами ташиш харажатлари минимал 1 150 ш.п.б.га тенг бўлади. Оптимал ташиш режаси схематик тарзда 3.46- расмда кўрсатилган.



Расм 3.46: Оптимал ташиш схемаси



### Мустақил ишлаш учун масалалар

#### 3.5.3 Мустақил ишлаш учун топшириқлар

1. Ўзбекистондаги тўртта шаҳар супермаркетларига Жиззах вилоятининг Зомин туманидаги иккита асалчилик хўжалиги, яъни «Зомин тоза асали» МЧЖси ва «Зомин дашт асали» МЧЖдан асал етказиб бериш муаммосини таҳлил қилиш керак. Гап шундаки, асал тўғридан-тўғри эмас, яъни иккита воситачи – «Лочин» ва «Қалдирғоч» хусусий фирмалари орқали етказиб берилади. Асал таннархи билан бирга асални етказиб бериш ўртача харажатлари (ш.п.б./1 кг) умумий ҳисобда қуйидаги жадвалда кўрсатилган:

	Самарқанд шаҳар супер маркетлари	Тошкент шаҳар супер маркетлари	Қарши шаҳар супер маркетлари	Нукус шаҳар супер маркетлари
«Лочин»ХК	4	5	6	7
«Қалдирғоч»ХК	5	5	6	6

«Зомин тоза асали» МЧЖ 1 кг. асални «Лочин» воситачи фирмасига 3 ш.п.б.дан ва «Қалдирғоч» воситачи фирмасига 4 ш.п.б.дан топширмоқда. «Зомин дашт асали» МЧЖ 1 кг. асални «Лочин» воситачи фирмасига 3,5 ш.п.б.дан ва «Қалдирғоч» воситачи фирмасига 4 ш.п.б.дан топширяпти. Мавсум охирида «Зомин тоза асали» МЧЖ 5 тонна, «Зомин дашт асали» МЧЖ эса 3 тонна асал етиштиришга қодир. Тошкент супермаркетлари асалга 5 тонналик буюртма беришди. Самарқанд шаҳридаги супермаркетларда асалга бўлган талаб Тошкентдаги талабдан беш маротаба кам. Нукус шаҳридаги супермаркетларда асалга бўлган талаб Тошкентдаги талабдан ўн маротаба паст. Қарши шаҳридаги супермаркетлар 1,5 тоннага буюртма беришди. Хўш, умумий харажатларни минималлаштириш учун асалчилик хўжаликларидан воситачиларга, воситачилардан шаҳарларга қанча асал жўнатилиши керак?

2. Ўзбекистондаги тўртта шаҳарга Тошкент вилоятининг Юқори Чирчиқ ва Чиноз туманларидан сазан балиқлари келтирилади. Гап шундаки, балиқ тўғридан-тўғри эмас, яъни иккита воситачи – «Тезкор» ва «Зудлик» хусусий фирмалари орқали етказиб берилади. Балиқ таннархи билан бирга балиқни етказиб бериш ўртача харажатлари (доллар/1 кг.) умумий ҳисобда қуйидаги жадвалда кўрсатилган:

	Бухоро шаҳари	Тошкент шаҳри	Қарши шаҳри	Андижон шаҳри
«Тезкор»ХК	5	6	7	8
«Зудлик»ХК	6	5	4	6

Юқори Чирчиқ туманидан 1 кг. балиқ «Тезкор» воситачи фирмасига 3 ш.п.б.дан ва «Зудлик» воситачи фирмасига 3 ш.п.б.дан топширилмоқда. Чиноз туманидан 1 кг. балиқ «Тезкор» воситачи фирмасига 3 ш.п.б.дан ва «Зудлик» воситачи фирмасига 3 ш.п.б.дан топширмоқда. Мавсум давомида Юқори Чирчиқ туманида 10 тонна, Чиноз туманида эса 20 тонна балиқ етиштириш мумкин. Бухоро шаҳридан балиққа 2 тонналик буюртма берилди. Тошкент шаҳрида балиққа бўлган талаб Бухородаги талабдан ўн маротаба кўп. Қарши шаҳрида балиққа бўлган талаб Тошкентдаги талабдан беш маротаба кам. Андижон шаҳрида 4 тоннага буюртма берилди. Хўш, умумий харажатларни минималлаштириш учун балиқчилик хўжаликларидан воситачиларга, воситачилардан шаҳарларга қанча балиқ жўнатилиши керак?



### Такрорлаш учун саволлар

1. Умумий тармоқ устида аниқланган транспорт масаласи қўйилиши ҳақида маълумот беринг.
2. Оралиқ пунктлар амалий маъносига изоҳ беринг.
3. Очиқ оралиқ бўғинли транспорт масалалари таърифини келтиринг.
4. Ёпиқ оралиқ бўғинли транспорт масалалари таърифини келтиринг.
5. Оралиқ бўғинли транспорт масаласини ечиш учун «QM for Windows» дастурининг қайси модулига мурожаат қилиш керак?
6. Оралиқ бўғинли транспорт масаласи мақсад функциясининг аниқланишига мисоллар келтиринг.



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Мащунин Ю.К. Теория управления. Математический аппарат управления в экономике. -Москва: ЛОГОС, 2013, 444 с. (глава VI).
2. Варюхин С.Е., Зайцев М.Г. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы. -Москва: «Дело», 2008, 664 с. (часть 1, §3).
3. Юкаева Н.А. Количественные методы в менеджменте.- Владивосток: 2010, 139 с.(часть 3).
4. Howard J. Weiss. POM - QM FOR WINDOWS , Software for Decision Sciences: Quantitative Methods, Production and Operations Management. 2010, 225 p. (chapter 6).
5. B.RENDER, R.M. STAIR, JR.M. HANNA, Quantitative Analysis for Management. Pearson, 2015, 668 p.( chapter 11).

## 3.6 Лойиҳаларни режалаштиришда қарор қабул қилиш

### 3.6.1 Лойиҳаларни режалаштириш. Асосий тушунчалар

**Лойиҳа** - муайян тартибда амалга оширилиши керак бўлган ишлар мажмуасидир.

**Лойиҳаларни режалаштириш** деганда муайян тартибга эга бўлган ишлар мажмуасини энг қисқа вақтда бажарилиши режасини тузиши жараёни тушунилади.

Лойиҳаларни режалаштириш масаласи ҳам оптимизация масалалари туркумига киради ҳамда лойиҳанинг бажарилиш муддатини энг қисқа вақтда амалга оширишни ўз олдига мақсад қилиб қўяди.

Лойиҳаларни режалаштиришга оид асосий тушунчаларни кўриб чиқайлик.

**Тармоқ модели** махсус тармоқ усулида аниқланган ўзаро боғлиқ бўлган ишлар (жараёнлар, операциялар) мажмуаси бўлиб, унинг график усулда ифодаланиши тармоқ графиги дейилади.

Тармоқ моделининг ўзига хос жиҳатларидан бири амалга оширилиши лозим бўлган ишлар орасида аниқ белгиланган тартиб, вақт чегараларининг мавжудлиги. Тармоқ моделининг асосий элементлари **ишлар** ва **ҳодисалар**дир.

**Ҳақиқий иш** – муайян вақт ва ресурслар талаб этувчи жараён.

**Кутиш** – фақатгина вақт талаб қиладиган жараён.

**Фиктив иш** – икки ёки ундан зиёд ишлар (ҳодисалар) орасидаги мантиқий боғланиш бўлиб, фиктив иш вақт, меҳнат ва моддий ресурслар талаб қилмайди.

Фиктив иш муайян ишнинг амалга оширилиши бошқа ишнинг натижасига боғлиқлигини кўрсатади. Фиктив ишнинг давомийлиги нолга тенг деб, қабул қилинади.

**Ҳодиса** – бир ёки бир неча ишларнинг бошланиши ёки (ва) тугалланиши вақти.

Ҳодиса унгача амалга оширилган иш (ишлар) учун **яқунланиш ҳодисаси**, айнан ундан кейин бошланадиган иш (ишлар) учун **бошланғич ҳодиса** бўлади. Табиийки, ҳар бир иш бошланғич ва яқунланиш ҳодисага эга.

Шунингдек, тармоқ модели ҳодисалари орасида **дастлабки** ва **сўнгги** ҳодисаларни фарқлашади.

**Дастлабки ҳодиса** учун бажарилиши лозим бўлган ишлар мажмуасида ундан аввал келадиган иш ёки ҳодисалар мавжуд бўлмайди. **Сўнгги ҳодиса** учун эса бажарилиши лозим бўлган ишлар мажмуасида ундан кейин келадиган ишлар ёки ҳодисалар мавжуд бўлмайди.

Тармоқ моделида фақат биттадан дастлабки ҳодиса ва сўнгги ҳодиса аниқланган бўлиши лозим.



### 3.6.2 Тармоқ моделнинг вақт параметрлари

Тармоқ моделида лойиҳада кўзда тутилган ишлар мажмуаси бажарилишини бошқариш учун тармоқ элементларининг вақт параметрларини аниқлаш керак бўлади.

Тармоқ моделининг *вақт параметрлари* деганда, қуйидаги кўрсаткичлар тушунилади:

- лойиҳа (жами ишлар мажмуаси) бажарилиш вақти (давомийлиги);
- ҳар бир ишнинг бажарилиш вақти (давомийлиги);
- ҳар бир ишнинг резерв (заҳира) вақти.

Тармоқ моделларининг асосий тушунчаларидан бири *«йўл»* тушунчасидир.

**Йўл** – ишлар кетма-кетлиги бўлиб, ундаги ҳар бир ишнинг якунланиш ҳодисаси кетма-кетликда ундан кейин келадиган ишнинг бошланғич ҳодисаси бўлади.

Йўллар турли хил бўлади: тўлиқ йўл, ҳодисагача бўлган йўл, ҳодисадан кейинги йўл.

**Тўлиқ йўл** – дастлабки ҳодисада бошланадиган ва сўнгги ҳодисада тугалланадиган иштиёрий йўл. **Ҳодисагача бўлган йўл** – дастлабки ҳодисадан кўрилаётган ҳодисагача бўлган йўл, **ҳодисадан кейинги йўл** – кўрилаётган ҳодисадан то сўнгги ҳодисагача бўлган йўл.

**Йўлнинг давомийлиги** (вақт узунлиги) йўлни ташкил этган ишларнинг умумий бажарилиш вақти бўлиб, ишлар берилган вақт бирлигида ўлчанади.

**Критик йўл** энг катта вақт давомийлигига эга бўлган тўлиқ йўлдир. Критик йўлда ётган ишлар **критик ишлар** деб аталади.

Тармоқ графигида критик йўл, одатда, ранги ёки қалинлиги билан ажратилади.

**Критик иш** – критик йўлда ётадиган ишлар бўлиб, улар бажарилишининг кечиктирилиши лойиҳанинг умумий бажарилиш вақтининг ошишига олиб келади. **Нокритик иш** – критик йўлда ётмайдиган ишлар бўлиб, уларнинг бажарилишининг заҳира вақти ичида кечиктирилиши лойиҳанинг умумий бажарилиш вақтига таъсир этмайди.

**Ишнинг эрта тугалланиш вақти** – иш бошланиши билан аниқланадиган ҳодисагача бўлган максимал йўл давомийлиги. **Ишнинг кеч тугалланиш вақти** критик йўл давомийлиги билан бу иш якунланиши билан аниқланадиган ҳодисадан кейинги йўл давомийлигининг фарқи.

**Ишнинг заҳира вақти** – ишнинг кеч тугалланиш ва ишнинг эрта тугалланиш вақтилари орасидаги фарқ.

Хар бир иш *эрта муддатда, кеч муддатда ёки оралиқ муддатда* бошланиши мумкин. *Ишнинг эрта бошланиш вақти* - лойиҳадаги ишлар тартиби сақланган ҳолда иш бошланишининг эрта муддати, яъни бу ишгача бажарилиши лозим бўлган барча ишлар тугалланиб бўлади. *Ишнинг кеч бошланиш вақти* - лойиҳадаги ишлар тартиби сақланган ҳолда иш бошланишининг энг кеч муддати, яъни бу ишгача бажарилиши лозим бўлган барча ишлар тугалланиб бўлади, ишнинг кеч бошланиш муддатидан кечиктирилиши лойиҳанинг умумий бажарилиш вақти узайишига олиб келади. Ишнинг кеч бошланиш муддати ва ишнинг эрта бошланиш муддати орасидаги фарқ ишнинг заҳира вақтига тенг. Критик ишлар учун заҳира вақти нолга тенг. Шундай қилиб, қуйидаги тасдиқлар ўринли:

*заҳира вақти = кеч бошланиш муддати – эрта бошланиш муддати*  
*заҳира вақти = кеч тугалланиш вақти – эрта тугалланиш вақти*

Критик иш учун:

*заҳира вақти = 0*  
*эрта бошланиш муддати = кеч бошланиш муддати*  
*эрта тугалланиш муддати = кеч тугалланиш муддати*

Тармоқ моделларида вақт бирликларини (кун, ишчи куни, соат, ҳафта, ой) барча ишлар учун бир хил катталиқка келтирилиши лозим, бундан сўнг иш давомийлигини аниқлаганда ўлчов бирлигисиз фақат сонли миқдор кўрсатилади.

*Ишнинг бажарилишига сарфланадиган вақт мўлжалли ишнинг режадаги давомийлиги ёки ишнинг бажарилиш вақти деб аталади.*

Анъанага кўра, тармоқ графигида ҳодисалар айлана билан, ишлар эса стрелкалар билан белгиланади. Аммо тармоқ моделлари билан боғлиқ масалаларни ечиш имкониятини берадиган «WinQSB», «QM for Windows» каби компьютер дастурларида айланалар, ишлар ва стрелкалар ёрдамида ишлар бажарилишидаги тартиб берилади. Тармоқ графикларида ишларни аниқловчи айланалар устига ишларнинг давомийлиги кўрсатилади. Тармоқ графикларини чизишда масштаб инobatга олинмайди, графикда ишлар ва улар орасидаги тартибни кўрсатишда имкон қадар кесипувчи чизиқлар сонини камайтириш ва яққолликни таъминлашга ҳаракат қилиш лозим.

Лойиҳаларни режалаштиришга доир масалаларни олдинга қуйилган мақсад ва дастлабки маълумотлар характерида кўра икки хил усулда ечиш мумкин:

1. *Критик ўйл усули*– (CPM - Critical Path Method).
2. *Лойиҳаларни таҳлил қилиш ва баҳолаш усули*–PERT - Project Evaluation and Review Technique.

*CPM усулининг қўлланилиши:*

- лойиҳа чекли сондаги ишлардан иборат;
- ишларнинг бажарилиш тартиби берилган;

- ҳар бир ишнинг бажарилиш давомийлиги берилган;
- лойиҳани амалга ошириш жараёнида унда аниқланган ишлардан ташқари бошқа ишлар бўлмайди;
- лойиҳа давомида барча ишлар яқунланиши лозим.

PERT усули, асосан, катта, мураккаб лойиҳаларни режалаштиришда қўлланилади ва унда алоҳида ишларнинг бажарилиш муддатлари аниқмас бўлади. PERT усули ёрдамида лойиҳаларни бажарилиш муддатларини эҳтимолини баҳолаш имконияти бор.

### 3.6.3 «QM for Widows» дастурида лойиҳани режалаштириш масаласини ечиш

«QM for Widows» дастурида бошланғич маълумот ҳажмига қараб қуйидаги беш хил масалани кўриш мумкин.

1. Лойиҳа доирасидаги ишлар, уларнинг тартиби ва аниқ бажарилиш муддати берилган;
2. Лойиҳа доирасидаги ишлар, уларнинг тартиби ва бажарилиш муддатининг оптимистик, пессимистик ва одатий қийматлари берилган;
3. Лойиҳа доирасидаги ишлар, уларнинг тартиби, бажарилиш муддати ва харажатлари берилган;
4. Лойиҳа доирасидаги ишлар, уларнинг тартиби, одатий ва тезкор бажарилиш муддатлари, одатий ва тезкор бажарилган ишларнинг харажатлари берилган;
5. Лойиҳа доирасидаги ишлар, уларнинг тартиби ва ноаниқ бажарилиш муддати муддатнинг ўртача қиймати ва бу қиймат атрофида сочилиш кўрсаткичи ёрдамида берилган.

Ҳар бир масалага алоҳида тўхталиб ўтайлик.

#### Биринчи турдаги масалани ечиш

##### 1-масала (Single Time Estimate)

###### *Бошланғич маълумотлар:*

- ишлар;
- ишлар тартиби;
- ишлар давомийлиги аниқ берилган.

### 1-масала (Single Time Estimate)

*Масалани ечиш натижасида қуйидаги саволларга жавоблар олинди:*

- Барча ишлар тартиби сақланган ҳолда лойиҳанинг энг қисқа бажарилиш муддати қанча?
- Критик ишлар қайси ишлардан иборат?
- Нокритик ишлар ва уларнинг заҳира вақти нимага тенг?
- Ҳар бир иш учун эрта бошлаш ва эрта тугатиш вақтлари нимага тенг?
- Ҳар бир иш учун кеч бошлаш ва кеч тугатиш вақтлари нимага тенг?

### 1-масала (Single Time Estimate)

*Масала ечимлари қуйидаги шаклларда тақдим этилади:*

- барча натижалар акс этган жадвал;
- масала ечимининг чизиқли графиги (Гантт диаграммаси);
- масаланинг тармоқ графиги.

Биринчи турдаги масалани ечиш учун қуйидаги маълумотлар керак: лойиҳа доирасида бажариладиган ишлар, уларнинг бажарилиш тартиби ва давомийлиги. «QM for Widows» дастурида лойиҳани режалаштиришнинг биринчи тур масаласини ечиш тартибини кўриб чиқиш учун амалий вазиятга мурожаат қилайлик.

### «Билимдон» ўқув маркази ташкил этиш



**БИЛИМДОН**

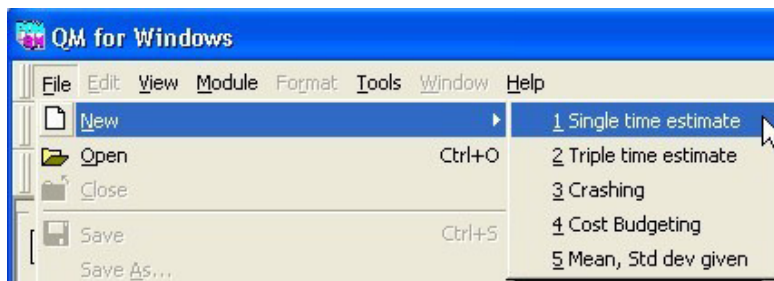
Ўқув марказини ташкил этиш учун муайян ишларни амалга ошириш керак бўлиб, булар қуйидагилардир. Биринчи навбатда офис учун жой танлаш ҳамда молиявий ва ташкилий режа тузиш керак. Режа тузилгач, ходимларнинг мажбуриятларини аниқлаш, офис планини ишлаб чиқиш, хоналарни таъмирлаш ишларини амалга ошириш, ходимлар учун вакансиялар эълон қилиш, ходимларни ишга олиш, раҳбар ходимларнинг мажбуриятларини тақсимлаш ва уларни тайинлаш ва ходимларни ўқитиш ишларини маълум тартибда амалга оширилгандан сўнг ўқув маркази иш фаолиятини бошлаши мумкин бўлади. Энг қисқа муддатда ўқув маркази фаолиятини бошлаш учун лойиҳа режаси қандай бўлиши лозим?



CD диск: масалалар файллари > Ўқув маркази очил.рго

Ишлар маълум мантиқий изчилликда амалга оширилиши лозим. Даставвал, офис учун жой танлаш ҳамда молиявий ва ташкилий режа тузиш керак. Менежер ўз тажрибасидан келиб чиқиб, офисга жой танлаш учун уч кун ҳамда ташкилий ва молиявий режа тузиш учун 5 кун етарли деб ҳисоблади. Молиявий ва ташкилий режа тузилгач, ходимларнинг мажбуриятларини аниқлаш лозим бўлади ва бунга 3 кун ажратади. Офис учун жой танлангач ва ходимлар мажбуриятларини аниқлаган сўнг офис планини ишлаб чиқиш лозим бўлади ва бунга 5 кун сарфлаш режалаштирилади. Офис плани ишлаб чиқилганидан сўнг 10 кун давомида хоналарни таъмирлаш ишларини амалга ошириш лозим бўлади. Орада ходимлар мажбуриятлари аниқланганидан сўнг ходимлар учун вакансиялар эълон қилишни ташкиллаштириш керак бўлади ва бу ишларнинг бажариш учун икки кун ажратилади. Ходимлар учун вакансиялар эълон қилинганидан сўнг 5 кун давомида ходимларни ишга олиш ва штатни шакллантириш лозим бўлади. Раҳбар ходимларнинг мажбуриятларини тақсимлаш молиявий ва ташкилий режа тузилганидан сўнг 5 кун давомида амалга оширилади. Вакансиялар эълон қилинганидан сўнг эса раҳбар ходимларни тайинлаш учун икки кун ажратилади. Хоналар таъмирланганидан сўнг, ходимлар штати шакллантирилгач ва раҳбар ходимлар тайинлангач, уч кун давомида ходимларни ўқитиш лозим. Юқорида қайд қилинган барча ишлар бажарилганидан сўнг ўқув маркази иш фаолиятини бошлаши мумкин.

Масала шартларидан келиб чиқиб, дастлабки жадвални шакллантирамиз (3.18-жадвалга қаранг). Унда лойиҳа доирасида бажарилиши лозим бўлган ишларнинг шартли белгиланиши (биринчи устун), ишларнинг мазмуни (иккинчи устун), ишларнинг тартиби (учинчи устун) ва ишларнинг бажарилиш давомийлиги (тўртинчи устун) берилган.



Расм 3.47: Дастлабки ойна кўриниши



Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

«Билимдон» ўқув маркази ташкил қилиш масаласини махсус «QM for Windows»

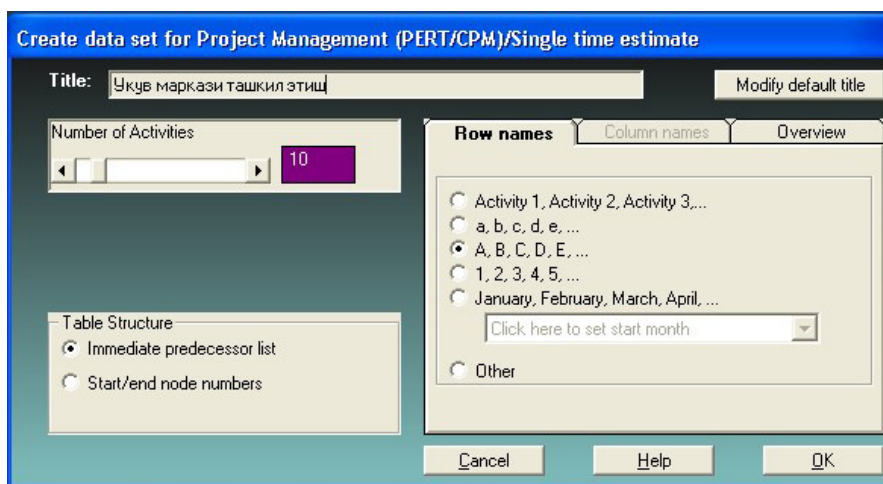
Жадвал 3.18: Дастлабки маълумотлар жадвали

иш	мазмуни	аввалги ишлар	давомийлиги
<b>A</b>	Офис учун жой танлаш	-	3
<b>B</b>	Молиявий ва ташкилий режа тузиш	-	5
<b>C</b>	Ходимлар мажбуриятларини аниқлаш	B	3
<b>D</b>	Офис планини ишлаб чиқиш	A,C	5
<b>E</b>	Хоналарни таъмирлаш	D	10
<b>F</b>	Ходимлар учун вакансиялар эълон қилиш	C	2
<b>G</b>	Ходимларни ишга олиш	F	5
<b>H</b>	Раҳбар ходимларни тайинлаш	F	2
<b>I</b>	Раҳбар ходимларнинг мажбуриятларини тақсимлаш	B	5
<b>J</b>	Ходимларни ўқитиш	H,E,G	3

дастурида ечиш жараёнини кўриб чиқамиз. Бунинг учун «QM for Windows» дастурининг «Project Management (CPM/PERT)», модулига мурожаат қиламиз. Очилган ойнада «New», сўнг «1.Single time estimate» ёзувни танлаймиз (3.47- расмга қаранг).

#### Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси

Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси кўриниши 3.48-расмда берилган бўлиб, унда масала параметрларини аниқлаш талаб қилинади. Бунинг учун масала номини, лойиҳада кўзда тутилган ишлар сонини, маълумотларнинг киритилиш шакли ва ишларнинг шартли белгиланиш усулини аниқлаш керак бўлади.



Расм 3.48: Масала параметрларини аниқлаш

- масала номи (Title): **ўқув маркази очил**
- ишлар сони (number of Activities): **10**
- маълумотларни киритиш шакли (жадвал | тармоқ) (Immediate predecessor list or Start | end node numbers): **Immediate predecessor list**
- шартли белгиланиш усули (Row names): **A,B,C,D,E, ...**

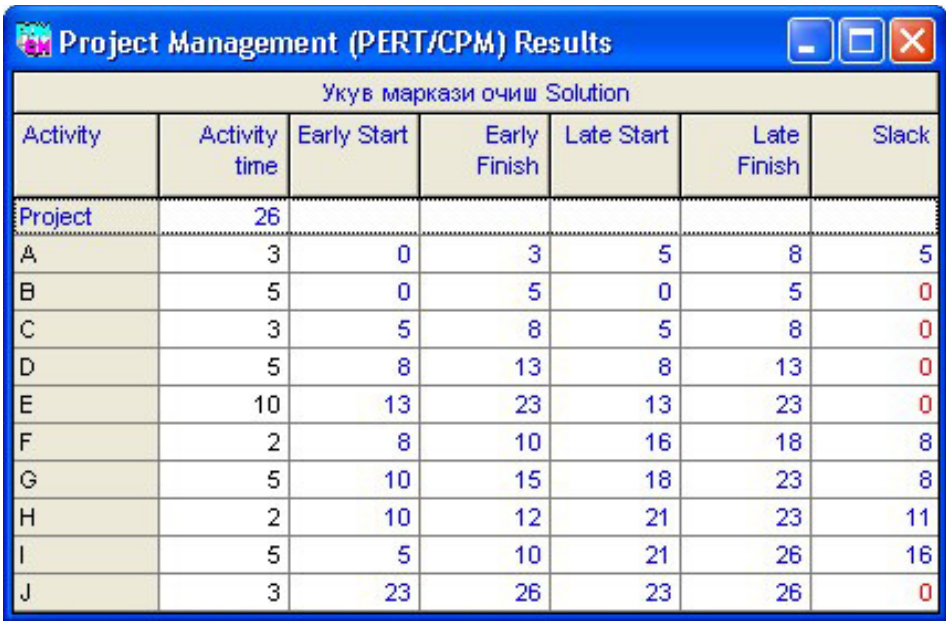
Activity	Activity time	Predecessor 1	Predecessor 2	Predecessor 3	Predecessor 4
A	3				
B	5				
C	3	B			
D	5	A	C		
E	10	D			
F	2	C			
G	5	F			
H	2	F			
I	5	B			
J	3	H	E	G	

Расм 3.49: Дастлабки жадвал маълумотларини киритиш

Масала параметрларини аниқлагач, «ОК» тугмасини босамиз. Навбатдаги ойнада (3.49-расм) ишларнинг бажарилиш муддатларини (Activity time) ва ишларнинг бажарилиш тартибини аниқлаймиз. Ишлар тартибини аниқлаш учун сатрда жойлашган иш учун аввалги ишларни «Predecessor 1», «Predecessor 2», ва ҳ.к. устунларда аниқлаймиз. Бунда ҳар бир устунда фақат битта аввалги иш кўрсатилиши керак.

Дастурга масаланинг маълумотлари киритилганидан сўнг, барча маълумотлар тўғри киритилганига ишонч ҳосил қилгач, масалани ечиш учун «Solve» тугмасини босамиз.

Масаланинг ечими икки ойнада акс этади. Натижаларнинг жадвал кўринишидаги тақдимоти «*Project Management (CPM/PERT) Results*» ойнасида берилади (3.50 - расм).



Activity	Activity time	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Slack
Project	26					
A	3	0	3	5	8	5
B	5	0	5	0	5	0
C	3	5	8	5	8	0
D	5	8	13	8	13	0
E	10	13	23	13	23	0
F	2	8	10	16	18	8
G	5	10	15	18	23	8
H	2	10	12	21	23	11
I	5	5	10	21	26	16
J	3	23	26	23	26	0

Расм 3.50: Натижаларнинг жадвал кўриниши

Олинган натижаларни таҳлил қилиб чиқайлик. Анъанага кўра, жадвалда қора рангли шрифтда берилган маълумот бошланғич ва кўк ёки қизил рангли шрифтда берилган маълумот ҳисоблаш натижаларини англатади.

Устунларда келтирилган маълумотларни аниқлаб олайлик. Биринчи «*Activity*» деб номланган устунда лойиҳа доирасида бажарилиши лозим бўлган ишларнинг шартли белгилари келтирилган. Иккинчи «*Activity time*» устунда ишларнинг бажарилиш муддатлари келтирилган. Эътибор беринг: бу маълумотлар қора рангда бўлиб, улар дастлабки жадвалдан олинган. Жадвалнинг навбатдаги «*Early Start*» ва «*Early Finish*» деб номланган устунларида ҳар бир иш учун унинг эрта бошлаш ва эрта тугалланиш вақтлари аниқланади. Жадвалнинг «*Late Start*» ва «*Late Finish*» деб номланган устунларида эса ҳар бир иш учун унинг кеч бошлаш ва кеч тугалланиш вақтлари аниқланади. Жадвалнинг «*Slack*» деб номланган сўнги устунда ҳар бир иш учун заҳира вақти кўрсатилган. Критик ишларнинг заҳира вақти нолга тенг бўлиб, бу қийматлар жадвалда қизил ранг билан берилган.

Жадвал асосида лойиҳа ҳақида хулосалар чиқарайлик. «Билимдон» ўқув маркази ташкил этиш лойиҳасининг бажарилиш муддати 26 кунга тенг бўлиб, бу маълумот биринчи сатрда «Project» ёзувининг қаршисида келтирилган. Бу муддат лойиҳа бажарилишининг энг қисқа муддати бўлиб, бажарилиш муддатлари айнан шундай аниқланган ишларни уларнинг тартибини сақлаган ҳолда бундан қисқа муддатда бажариб бўлмайди.

«Офис учун жой танлаш» иши уч кунлик иш бўлиб, уни эрта муддатда дастлабки уч кун ичида, узоғи билан 5-8 кунларда (яъни 6,7,8- кунлари) бажарилиши мумкин. Ушбу ишнинг заҳира вақти 5 кунга тенг бўлиб, ушбу муддатда ишнинг кечиктирилиши лойиҳанинг умумий бажарилиш муддати 26 куннинг чўзилишига



олиб келмайди.

«**Молиявий ва ташкилий режа тузиш**» иши беш кунда бажарилади, уни айнан дастлабки беш кун ичида (яъни, 1,2,3,4,5- кунларда) бажариш керак. Ушбу иш критик иш бўлиб, унинг бажарилишининг кечиктирилиши лойиҳанинг умумий бажарилиш муддати узайишига олиб келади.

«**Ходимлар мажбуриятини аниқлаш**» иши уч кунлик иш бўлиб, у ҳам критик иш. Ушбу ишни айнан 5-8 кунларда (яъни, 6,7,8- кунларда) бажариш лозим. Ушбу ишнинг заҳира вақти 0 кунга тенг бўлиб, иш бажарилишининг кечиктирилиши лойиҳанинг умумий бажарилиш муддати узайишига олиб келади.

«**Офис планини ишлаб чиқиш**» иши беш кунлик критик иш бўлиб, лойиҳанинг бажарилиш муддати чўзилмаслиги учун бу ишни айнан 8-13 чи кунларда (яъни, 9,10,11,12,13- кунларда) бажариш шарт.

Навбатдаги «**Хоналарни таъмирлаш**» иши ҳам критик иш бўлиб, ўн кунлик бу ишни айнан 13-23 кунларда (яъни, 13,14, ..., 22,23- кунларда) бажариш лозим. Ушбу ишнинг заҳира вақти 0 кунга тенг бўлиб, иш бажарилишининг кечиктирилиши лойиҳанинг умумий бажарилиш муддати узайишига олиб келади.

«**Ходимлар учун вақансиялар эълон қилиш**» иши икки кунлик иш бўлиб, уни эрта муддатда 8-10 кунларда (яъни 9,10 - кунлари), кечи билан 16-18 кунларда (яъни, 17,18 чи кунлари) бажариш лозим. Ушбу ишнинг заҳира вақти 8 кунга тенг бўлиб, ушбу муддатда ишнинг кечиктирилиши лойиҳанинг умумий бажарилиш муддати 26 куннинг чўзилишига олиб келмайди.

«**Ходимларни ишга олиш**» иши беш кунлик иш бўлиб, уни эрта муддатда 10-15 кунларда (яъни 11,12,13,14,15 чи кунлари), кечи билан 18-23 кунларда (яъни, 19,20,21,22,23 чи кунлари) бажариш лозим. Ушбу ишнинг заҳира вақти 8 кунга тенг бўлиб, ушбу муддатда ишнинг кечиктирилиши лойиҳанинг умумий бажарилиш муддатининг чўзилишига олиб келмайди.

«**Раҳбар ходимларни тайинлаш**» иши икки кунлик иш бўлиб, уни эрта муддатда 10-12 кунларда (яъни 11,12 чи кунлари), кечи билан 21-23 кунларда (яъни, 22,23 чи кунлари) бажарилиши мумкин. Ушбу ишнинг заҳира вақти 11 кунга тенг бўлиб, ушбу муддатда ишнинг кечиктирилиши лойиҳанинг умумий бажарилиш муддатининг узайишига олиб келмайди.

«**Раҳбар ходимларнинг мажбуриятларини тақсимлаш**» иши беш кунлик иш бўлиб, уни эрта муддатда 5-10 кунларда (яъни, 6,7,8,9,10 чи кунлари), кечи билан 21-26 кунларда (яъни 22,23,24,25,26 чи кунлари) бажарилиши мумкин. Ушбу ишнинг заҳира вақти 16 кунга тенг бўлиб, ушбу муддатда ишнинг кечиктирилиши лойиҳанинг умумий бажарилиш муддатининг чўзилишига олиб келмайди.

Ниҳоят, «**Ходимларни ўқитиш**» иши уч кунда бажарилади, уни айнан дастлабки оҳирги 23-26 уч кун ичида (яъни, 24,25,26 - кунларда) бажариш лозим. Ушбу иш критик иш бўлиб, унинг бажарилишининг кечиктирилиши лойиҳанинг умумий бажарилиш муддати узайишига олиб келади.

Шуни таъкидлаш керакки, критик бўлмаган ишларни уларнинг эрта бошлаш ва кеч тугатиш муддатлари орасида ихтиёрий вақтда бажариш мумкин. Масалан, «ходимлар учун вақансиялар эълон қилиш» ишини 8 чи кундан кейин (эрта бош-

лаш муддати), то 18 чи кун якунигача (кеч тугатиш муддати) бўлган 10 кун ичида (9,10,11,12,13,14,15,16,17,18 - кун) ихтиёрий икки кун давомида бажариш мумкин. Мисол учун, ходимлар учун вакансиялар эълон қилиш билан 10 чи ва 14 чи кунлар шуғулланиш мумкин.

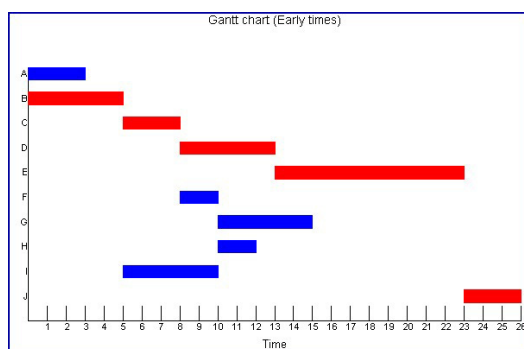
Масаланинг ечими икки ойнада акс этади. Натижаларнинг график кўринишидаги тақдимоти «*Charts*» ойнасида берилади. Бу ойнада жами тўртта график берилган, булар:

- Барча ишлар эрта муддатда бажарилган ҳол учун Гантт диаграммаси: *Gantt chart (Early times)*;
- Барча ишлар кеч муддатда бажарилган ҳол учун Гантт диаграммаси: *Gantt chart (Late times)*;
- Умумий Гантт диаграммаси: *Gantt chart (Early and Late times)*;
- Масала ечимининг тармоқ графиги шакли: *Precedence Graph*.

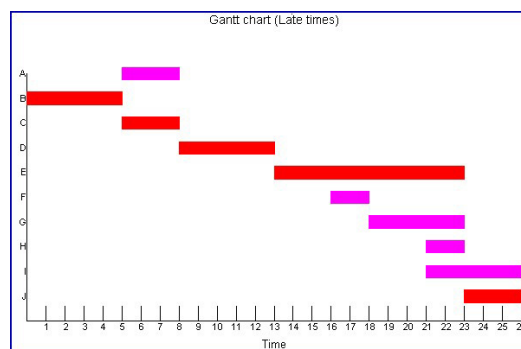
**Гантт диаграммаси** (ингл. *Gantt chart*, шунингдек, *тасмасимон диаграмма*, *Гантт графиги*, *календарь график*) — календарь режаслаштиришда лойиҳа режасини график усулда тасвирлаш учун қўлланиладиган устунсимон диаграмма бўлиб, дастлабки формати 1910 йилда Генри Л.Гантт томонидан ишлаб чиқилган.

Диаграмма тасмалардан иборат бўлиб, диаграмманинг горизонтал ўқида вақт муддатлари, вертикал ўқида эса ишлар рўйхати акс этади. Ҳар бир тасма лойиҳа доирасида амалга ошириладиган бир ишни аниқлайди, тасманинг боши ва охири ишнинг бошланиш ва тугалланиш вақтига, тасманинг узунлиги эса ишнинг бажарилиш муддатига мос келади.

3.51-расмда барча ишлар эрта муддатда бажарилган ва барча ишлар кеч муддатда бажарилган ҳоллар учун Гантт диаграммаси келтирилган. 3.52-расмда эса бу икки диаграмманинг умумлаштирилган варианты, яъни барча ишлар эрта ва кеч муддатларда бажарилган жамлама Гантт диаграммаси келтирилган.

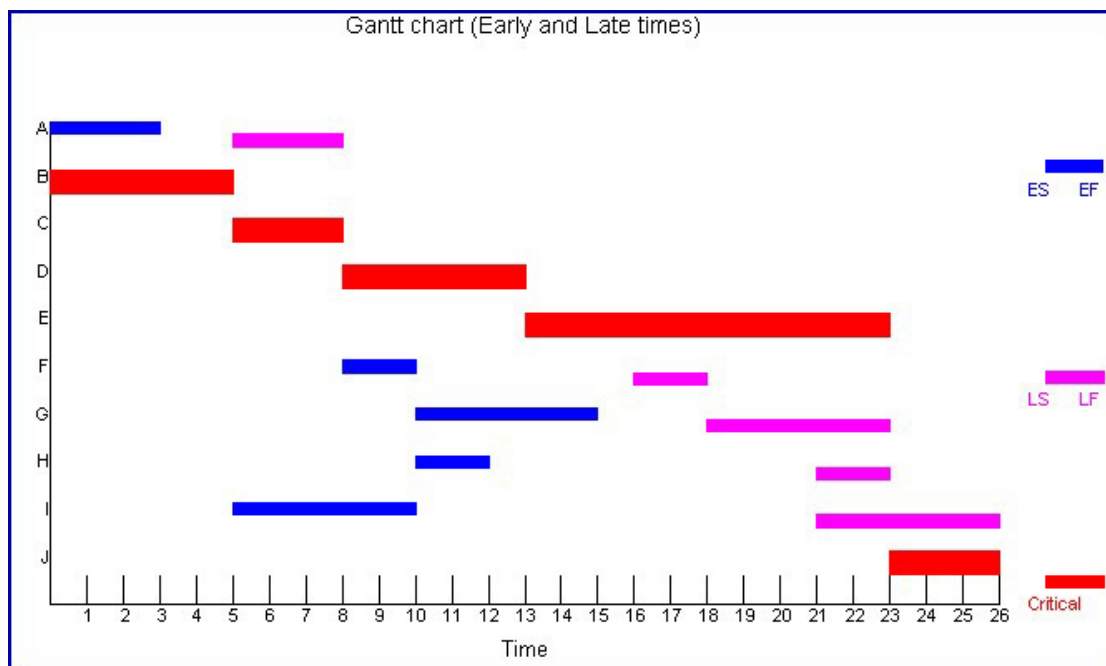


а) барча ишлар эрта муддатда



б) барча ишлар кеч муддатда

Расм 3.51: Барча ишлар: а) эрта муддатда; б) кеч муддатда бажарилган ҳоллар учун Гантт диаграммалари.



Расм 3.52: Барча ишлар эрта ва кеч муддатда бажарилган ҳоллар учун жамлама Гантт диаграммаси

Гантт диаграммасида 3.50- расмда келтирилган жадвалдаги маълумотлар қулай тарзда акс этган. Диаграмманинг горизонтал ўқида вақт муддатлари ва вертикал ўқида лойиҳа доирасидаги ишлар белгиланган. Унда ҳар бир нокритик ишга иккита кўк ва пушти ранг тасмалар, критик ишга эса қизил рангли тасма мос келади. Кўк рангдаги тасма ишнинг эрта муддатда бажарилиши ва пушти рангдаги тасма ишнинг кеч муддатдаги бажарилиш оралиғини аниқлайди. Критик иш учун эрта бажарилиш ва кеч бажарилиш муддатлари устма-уст тушгани учун бундай ишнинг бажарилиш муддати диаграммада ягона қалин қизил ранг тасма билан аниқланади. Лойиҳанинг бажарилиш муддати критик йўл узунлигига тенг, яъни қизил рангдаги тасмаларнинг умумий узунлигига тенг. Энди жамлама Гантт диаграммасини таҳлил қиламиз.

**А (офис учун жой танлаш)** ишига иккита тасма мос келади. Кўк ва пушти рангдаги тасмалар 3 бирлик узунликка эга, яъни А иш 3 кун давомида бажариладиган иш. Кўк тасма 0-3 чи кунлар оралиғида, пушт ранг тасма эса 5-8 чи кунлар оралиғида жойлашган, яъни А ишнинг эрта бажарилиш муддати 1,2,3 чи кунлар, кеч бажарилиш муддати эса 6,7,8 чи кунларга мос келади. А ишнинг захирасидаги вақт тасма учлари орасидаги фарққа тенг, яъни иш захираси  $5 - 0 = 8 - 3 = 5$  кун.

**В (молиявий ва ташкилий режа тузиш)** ишига битта қизил тасма мос келади. Ушбу тасма 5 бирлик узунликка эга, яъни В иш 5 кун давомида бажариладиган иш. Қизил тасма 0-5 чи кунлар оралиғида жойлашган, яъни В ишнинг

бажарилиш муддати 1,2,3,4,5 чи кунларга мос келади. Критик иш бўлгани учун В ишнинг захирасидаги вақти нол кунга тенг.

**С (ходимлар мажбуриятларини аниқлаш)** ишига битта қизил тасма мос келади. Ушбу тасма 3 бирлик узунликка эга, яъни С иш 3 кун давомида бажариладиган иш. Қизил тасма 5-8 чи кунлар оралиғида жойлашган, яъни С ишнинг бажарилиш муддати 6,7,8 чи кунларга мос келади. Критик иш бўлгани учун С ишнинг захирасидаги вақти нол кунга тенг. Ишлар тартибига асосан С иш В иш тугалланганидан кейин бошланиши лозим, чизмадан кўриниб турибдики, В ишга мос келган қизил тасма тугагач, С ишга мос қизил тасма бошланади.

**Д (офис планини ишлаб чиқиш)** ишига битта қизил тасма мос келади. Ушбу тасма 5 бирлик узунликка эга, яъни Д иш 5 кун давомида бажариладиган иш. Қизил тасма 8-13 чи кунлар оралиғида жойлашган, яъни Д ишнинг бажарилиш муддати 9,10,11,12,13 чи кунларга мос келади. Критик иш бўлгани учун Д ишнинг захирасидаги вақти нол кунга тенг. Ишлар тартибига асосан Д иш А ва С ишлар тугалланганидан кейин бошланиши лозим. Чизмадан кўриниб турибдики, Д ишга мос келган қизил тасма бошланганига қадар А ишнинг ҳам эрта, ҳам кеч бажарилиш муддатлари (кўк ва пушти тасмалар) ва В ишнинг бажарилиш муддати (қизил тасма) тугалланади.

**Е (хоналарни таъмирлаш)** ишига битта қизил тасма мос келади. Ушбу тасма 10 бирлик узунликка эга, яъни Е иш 10 кун давомида бажариладиган иш. Қизил тасма 13-23 чи кунлар оралиғида жойлашган, яъни Е ишнинг бажарилиш муддати 13,14,...,22,23 чи кунларга мос келади. Критик иш бўлгани учун Е ишнинг захирасидаги вақти ноль кунга тенг. Ишлар тартибига асосан Е иш Д иш тугалланганидан кейин бошланиши лозим, чизмадан кўриниб турибдики, Д ишга мос келган қизил тасма тугагач, Е ишга мос қизил тасма бошланади.

**Ф (ходимлар учун вакансиялар эълон қилиш)** ишига иккита тасма мос келади. Кўк ва пушти рангдаги тасмалар 2 бирлик узунликка эга, яъни Ф иш 2 кун давомида бажариладиган иш. Кўк тасма 8-10 чи кунлар оралиғида, пушт ранг тасма эса 16-18 чи кунлар оралиғида жойлашган, яъни Ф ишнинг эрта бажарилиш муддати 9,10 чи кунлар, кеч бажарилиш муддати эса 17,18 чи кунларга мос келади. Ф ишнинг захирасидаги вақт тасма учлари орасидаги фарққа тенг, яъни иш захираси  $16 - 8 = 18 - 10 = 8$  кун. Ишлар тартибига асосан Ф иш С иш тугалланганидан кейин бошланиши лозим, чизмадан кўриниб турибдики, С ишга мос келган қизил тасма тугагач, Ф ишга мос кўк тасма (эрта бажарилиш муддати) бошланади.

**Г (ходимларни ишга олиш)** ишига иккита тасма мос келади. Кўк ва пушти рангдаги тасмалар 5 бирлик узунликка эга, яъни Г иш 5 кун давомида бажариладиган иш. Кўк тасма 10-15 чи кунлар оралиғида, пушт ранг тасма эса 18-23 чи кунлар оралиғида жойлашган, яъни Г ишнинг эрта бажарилиш муддати 11,12,13,14,15 чи кунлар, кеч бажарилиш муддати эса 19,20,21,22,23 чи кунларга мос келади. Г ишнинг захирасидаги вақт тасма учлари орасидаги фарққа тенг, яъни иш захираси  $18 - 10 = 23 - 15 = 8$  кун. Ишлар тартибига асосан Г иш Ф иш тугалланганидан кейин бошланиши лозим. Чизмадан кўриниб турибдики, Ф ишнинг эрта бажарилиш муддати (кўк тасма) тугагач, Г ишнинг эрта бажарилиш муддати (кўк тасма) бо-

шланади. Худди шу каби, F ишнинг кеч бажарилиш муддати (пушти тасма) тугагач, G ишнинг кеч бажарилиш муддати (пушти тасма) бошланади.

**Н (раҳбар ходимларни тайинлаш)** ишига иккита тасма мос келади. Кўк ва пушти рангдаги тасмалар 2 бирлик узунликка эга, яъни Н иш 2 кун давомида бажариладиган иш. Кўк тасма 10-12 чи кунлар оралиғида, пушт ранг тасма эса 21-23 чи кунлар оралиғида жойлашган, яъни Н ишнинг эрта бажарилиш муддати 11,12 чи кунлар, кеч бажарилиш муддати эса 22,23 чи кунларга мос келади. Н ишнинг захирасидаги вақт тасма учлари орасидаги фарққа тенг, яъни иш захираси  $21 - 10 = 23 - 12 = 11$  кун. Ишлар тартибига асосан Н иш F иш тугалланганидан кейин бошланиши лозим. Чизмадан кўриниб турибдики, F ишнинг эрта бажарилиш муддати (кўк тасма) тугагач, Н ишнинг эрта бажарилиш муддати (кўк тасма) бошланади. Худди шу каби, F ишнинг кеч бажарилиш муддати (пушти тасма) тугагач, Н ишнинг кеч бажарилиш муддати (пушти тасма) бошланади. Чизмага эътибор беринг: ишлар тартибига кўра Н иш J критик иш бошланганига қадар тугалланиши етарли бўлади.

**I (раҳбар ходимлар мажбуриятларини тақсимлаш)** ишига иккита тасма мос келади. Кўк ва пушти рангдаги тасмалар 5 бирлик узунликка эга, яъни I иш 5 кун давомида бажариладиган иш. Кўк тасма 5-10 чи кунлар оралиғида, пушт ранг тасма эса 21-26 чи кунлар оралиғида жойлашган, яъни I ишнинг эрта бажарилиш муддати 6,7,8,9,10 чи кунлар, кеч бажарилиш муддати эса 22,23,24,25,26 чи кунларга мос келади. I ишнинг захирасидаги вақт тасма учлари орасидаги фарққа тенг, яъни иш захираси  $21 - 5 = 26 - 10 = 16$  кун. Ишлар тартибига асосан I иш B иш тугалланганидан кейин бошланиши лозим. Чизмадан кўриниб турибдики, критик B ишнинг бажарилиш муддати (қизил тасма) тугагач, I ишнинг эрта бажарилиш муддати (кўк тасма) бошланади. I ишнинг бажарилиши лойиҳадаги бошқа ишларга таъсир этмагани учун, бу иш лойиҳа тугалланганига қадар бажарилиши лозим.

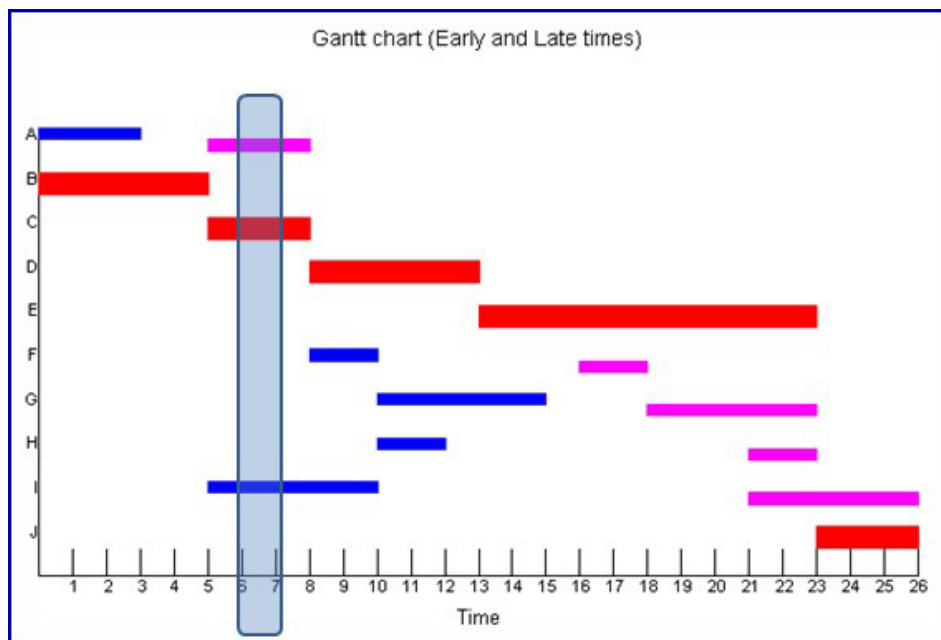
**J (ходимларни ўқитиш)** ишига битта қизил тасма мос келади. Ушбу тасма 3 бирлик узунликка эга, яъни J иш 3 кун давомида бажариладиган иш. Қизил тасма 23-26 чи кунлар оралиғида жойлашган, яъни J ишнинг бажарилиш муддати 24,25,26 чи кунларга мос келади. Критик иш бўлгани учун J ишнинг захирасидаги вақти нол кунга тенг. Ишлар тартибига асосан J иш E,Н,G ишлар тугалланганидан кейин бошланиши лозим. Чизмадан кўриниб турибдики, E ишнинг бажарилиш муддатига мос келган қизил тасма, Н ва G ишларнинг эрта ва кеч бажарилиш муддатларига мос келган кўк ва пушти тасмалар тугагач, J ишга мос қизил тасма бошланади.

**Лойиҳанинг бажарилиш муддати** критик йўл узунлиги билан белгилангани учун, лойиҳа муддати критик йўлни ташкил этувчи критик ишларнинг бажарилиш вақтларининг йиғиндисига тенг. Критик ишлар, яъни кечиктирилиши мумкин бўлмаган ишлар қуйидагилар: B (молиявий ва ташкилий режа тузиш), C (ходимлар мажбуриятларини аниқлаш), D (офис планини ишлаб чиқиш), E (хоналарни таъмирлаш), J (ходимларни ўқитиш). Демак, лойиҳани бажариш муддати 26 кунга тенг бўлади:

$$5 (B \text{ иш}) + 3 (C \text{ иш}) + 5 (D \text{ иш}) + 10 (E \text{ иш}) + 3 (J \text{ иш}) = 26 \text{ кун}$$

Масала ечимининг Гантт диаграммаси кўринишида ифодаланиши лойиҳани таҳ-

лил қилишга жуда қулай. Диаграммада ҳар куни бажариладиган ишлар ҳақида керакли маълумотларни олиш мумкин. Масалан, лойиҳани амалга ошириш учун еттинчи кун бажариладиган ишларни таҳлил қилайлик (3.53- расмдаги ҳаворанг устунга эътибор қаратинг).

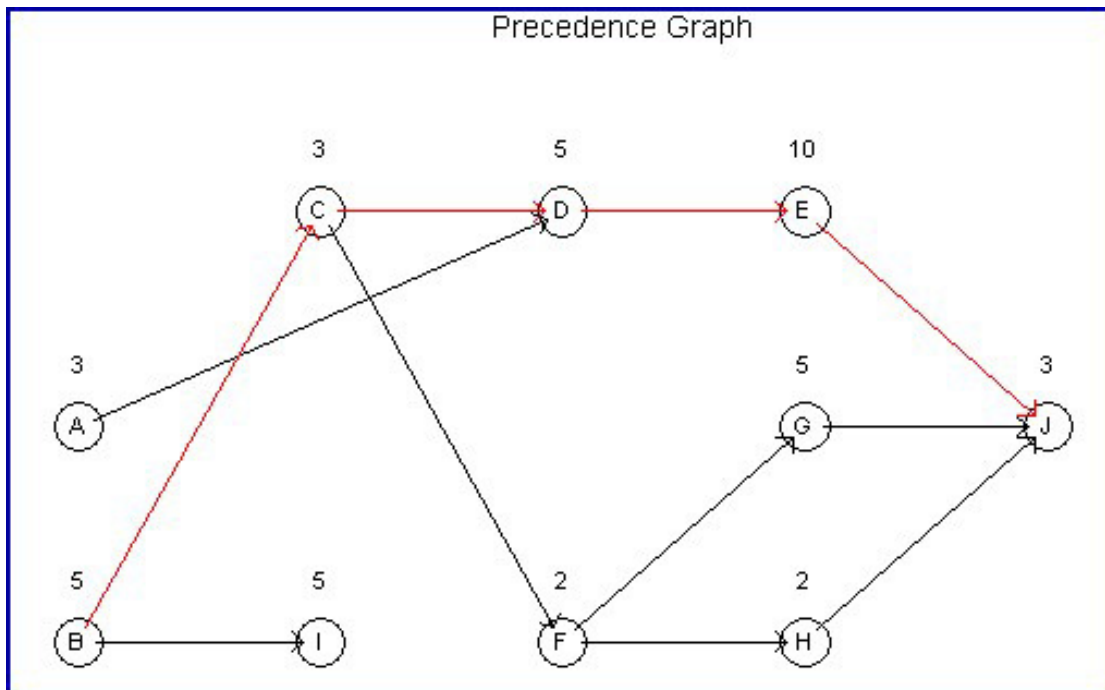


Расм 3.53: Гантт диаграммаси асосида таҳлил

Диаграммага асосан, еттинчи кун албатта С (ходимлар мажбуриятларини аниқлаш) иш бажарилиши керак (қизил рангли тасма). Шу билан бирга, агар еттинчи кунга қадар А (офис учун жой танлаш) иши тугатилмаган бўлса, бу иш бажарилиши лозим (пушти рангли тасма). Агар имконият бўлса, I (раҳбар ходимларнинг мажбуриятларини тақсимлаш) ишини бажариш мумкин, аммо мажбурий эмас (кўк рангли тасма).

Навбатдаги 3.54- расмда масала ечимининг тармоқ графиги келтирилган.

Масаланинг тармоқ графигида ишлар айлана шаклида аниқланади, ишларнинг бажарилиш тартиби стрелка ёрдамида берилади. Ҳар бир айлана устига унга мос келган ишнинг бажарилиш давомийлиги берилган. Масалан, F ишга мос келган айлана устига 2 деб ёзилган, яъни F (ходимлар учун вакансиялар эълон қилиш) ишни бажаришга 2 кун муҳлат керак деганини англатади. F ишга мос келган айланага C ишга мос келган айланадан бир стрелка келган, бу эса F иш C иш тугалланганидан кейин бажарилишини англатади. F ишга мос келган айланадан G ва H ишларга мос келган айланаларга икки стрелка борган, бу эса F иш тугалланганидан сўнггина G ва H ишлар бажарилиши мумкинлигини англатади. Тармоқ графигида қизил чизиқ билан критик йўл белгиланган. Бу йўл устида ётувчи B (молиявий ва ташкилий режа тузиш), C (ходимлар мажбуриятларини аниқлаш), D (офис планини ишлаб



Расм 3.54: Масала ечимининг тармоқ графиги

чиқиш), E (хоналарни таъмирлаш), J (ходимларни ўқитиш) ишлар критик ишлар ва уларнинг кечиктирилиши лойиҳа муддати узайишига олиб келади.

### Иккинчи турдаги масалани ечиш

#### 2-масала (Triple Time Estimate)

##### *Бошланғич маълумотлар:*

- ишлар;
- ишлар тартиби;
- ишлар давомийлиги ноаниқ бўлиб, ишлар учун пессимистик, одатий ва оптимистик давомийлик берилган.

#### 2-масала (Triple Time Estimate)

##### *Масалани ечиш натижасида қуйидаги саволларга жавоб олинади:*

- Барча ишлар тартиби сақланган ҳолда лойиҳани энг қисқа вақтда бажаришнинг кутилаётган муддати қанча?
- Критик ишлар қайси ишлардан иборат?
- Нокритик ишлар ва уларнинг заҳира вақти нимага тенг?

- Ҳар бир иш учун эрта бошлаш ва эрта тугатишнинг кутилаётган вақтлари нимага тенг?
- Ҳар бир иш учун кеч бошлаш ва кеч тугатишнинг кутилаётган вақтлари нимага тенг?
- Берилган эҳтимоллик (ишонччилик) билан лойиҳанинг бажарилиш муддати қайси оралиқда ётади?
- Лойиҳа берилган вақт оралиғи ичида тугалланиши эҳтимоли қанча?

## 2-масала (Triple Time Estimate)

*Масала ечимлари қуйидаги шаклларда тақдим этилади:*

- барча натижалар акс этган жадвал;
- масала ечимининг чизиқли графиги (Гантт диаграммаси);
- масаланинг тармоқ графиги.

Иккинчи турдаги масалани ечиш учун қуйидаги маълумотлар керак бўлади: лойиҳа доирасида бажариладиган ишлар, уларнинг бажарилиш тартиби ва давомийлиги учун оптимистик, одатий ва пессимистик кўрсаткичлар. «QM for Widows» дастурида лойиҳани режалаштиришнинг иккинчи турдаги масаласини ечиш тартибини кўриб чиқиш учун «Ўқув маркази ташкил этиш масаласи» шартларига ўзгартиришлар киритамиз. Ҳар бир иш учун унинг бажарилиш давомийлиги ноаниқ бўлиб, бу кўрсаткич ҳаётий тажрибадан келиб чиқиб, менежер томонидан баҳоланди. Ҳар бир иш учун ишнинг бажарилиш давомийлигининг оптимистик (инг. optimistic time), одатий (инг. most likely time) ва пессимистик (инг. pessimistic time) қийматлари баҳоланди. Натижада иккинчи турдаги масала учун дастлабки жадвал шакллантирилди (3.19-жадвал). Жадвалга асосан, менежернинг фикрига кўра, масалан, хоналарни таъмирлаш (**E**) ишларини бажариш учун, агар қулай шароит бўлса 8 кун, ноқулай шароитда 13 кун, одатда эса 10 кун кетар экан ва ҳ.к.

«Билимдон» ўқув маркази ташкил қилиш масаласини махсус «QM for Windows» дастурида ечиш жараёнини кўриб чиқамиз. Бунинг учун «QM for Windows» дастурининг «Project Management (CPM/PERT)», модулига мурожаат қиламиз. Очилган ойнада «New», сўнг эса «2.Triple time estimate» ёзувни танлаймиз (3.47- расмга қаранг). Масалани ечиш учун биринчи турдаги масала маълумотларига қўшимча маълумотларни киритиш ҳам мумкин.



CD диск: масалалар файллари > Ўқув маркази очиш.pro



Жадвал 3.19: Ўқув маркази ташкил этиш: 2- турдаги масала маълумотлари

Иш	Мазмуни	Аввалги ишлар	Оптим-к давом-к	Одатий давом-к	Пессим-к давом-к
<b>A</b>	Офис учун жой танлаш	-	2	3	5
<b>B</b>	Молиявий ва ташкилий режа тузиш	-	4	5	7
<b>C</b>	Ходимлар мажбуриятларини аниқлаш	B	2	3	4
<b>D</b>	Офис лойиҳасини ишлаб чиқиш	A,C	3	5	7
<b>E</b>	Хоналарни таъмирлаш	D	8	10	13
<b>F</b>	Ходимлар учун вакансиялар эълон қилиш	C	1	2	3
<b>G</b>	Ходимларни ишга олиш	F	3	5	8
<b>H</b>	Раҳбар ходимларни тайинлаш	F	1	2	3
<b>I</b>	Раҳбар ходимларнинг мажбуриятларини тақсимлаш	B	4	5	7
<b>J</b>	Ходимларни ўқитиш	H,E,G	2	3	7

Ўқув маркази очиш						
Activity	Optimistic time	Most Likely time	Pessimistic time	Predecessor 1	Predecessor 2	Predecessor 3
A	2	3	5			
B	4	5	7			
C	2	3	4	B		
D	3	5	7	A	C	
E	8	10	13	D		
F	1	2	3	C		
G	3	5	8	F		
H	1	2	3	F		
I	4	5	7	B		
J	2	3	7	H	E	G

Расм 3.55: Масала маълумотларини киритиш

Масала маълумотларини киритиш ойнасида (3.55- расм) ишларнинг бажарилиш давомийлигининг оптимистик (Optimistic time), одатий (Most Likely time), пессимистик (Pessimistic time) қийматлар ва ишларнинг бажарилиш тартибини аниқлаймиз.

Дастурга масала маълумотлари киритилганидан сўнг, барча маълумотлар тўғри киритилганига ишонч ҳосил қилгач, масалани ечиш учун «Solve» тугмасини босамиз.

Масаланинг ечими учта ойнада акс этади. Натижаларнинг жадвал кўринишидаги тақдироти «*Project Management (CPM/PERT) Results*» ойнасида берилади (3.55 - расм).

Укув маркази очил Solution							
Activity	Activity time	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Slack	Standard Deviation
Project	26,83						1,48
A	3,17	0	3,17	5	8,17	5	,5
B	5,17	0	5,17	0	5,17	0	,5
C	3	5,17	8,17	5,17	8,17	0	,33
D	5	8,17	13,17	8,17	13,17	0	,67
E	10,17	13,17	23,33	13,17	23,33	0	,83
F	2	8,17	10,17	16,17	18,17	8	,33
G	5,17	10,17	15,33	18,17	23,33	8	,83
H	2	10,17	12,17	21,33	23,33	11,17	,33
I	5,17	5,17	10,33	21,67	26,83	16,5	,5
J	3,5	23,33	26,83	23,33	26,83	0	,83

Расм 3.56: Масала ечимининг жадвал кўриниши

Бу жадвал биринчи турдаги масала ечимининг жадвал кўринишига ўхшайди (3.50-расм), аммо иккинчи масала ечими учун жадвалга яна бир янги устун киритилган. Иккинчи турдаги масаланинг ечими жадвалида қуйидаги маълумотлар берилган:

**Activity** - лойиҳада қўзда тутилган ишлар;

**Activity time** - иш давомийлигининг кутилаётган вақти;

**Early Start** - иш эрта бошланиш вақтининг кутилаётган қиймати;

**Early Finish** - иш эрта тугалланиш вақтининг кутилаётган қиймати;

**Late Start** - иш кеч бошланиш вақтининг кутилаётган қиймати;

**Late Finish** - иш кеч тугалланиш вақтининг кутилаётган қиймати;

**Slack** - иш захирасидаги вақтнинг кутилаётган қиймати;

**Standart Deviation** - иш давомийлиги қиймати учун ўртача квадратик четлашиш (стандарт хатолик);

Жадвалнинг биринчи «Project» сатрида лойиҳани бажариш муддатининг кутилаётган қиймати (26,83 кун) ва бу қийматнинг стандарт хатолиги (1,48 кун) келтирилган.

Укув маркази очил Solution						
	Optimistic time	Most Likely time	Pessimistic time	Activity time	Standard Deviation	Variance
A	2	3	5	3,17	,5	,25
B	4	5	7	5,17	,5	,25
C	2	3	4	3	,33	,11
D	3	5	7	5	,67	,44
E	8	10	13	10,17	,83	,69
F	1	2	3	2	,33	,11
G	3	5	8	5,17	,83	,69
H	1	2	3	2	,33	,11
I	4	5	7	5,17	,5	,25
J	2	3	7	3,5	,83	,69
<b>Project results</b>						
Sum of crit act var						2,19
Square root of total					1,48	

Расм 3.57: Ишлар давомийлигини ҳисоблаш натижалари

Натижаларнинг жадвал кўринишидаги иккинчи «*Activity Time Computations*» ойнасида ишлар давомийлигининг қутилаётган қийматлари ҳақида маълумот берилди (3.57 - расм). Ушбу жадвалда қуйидаги маълумотлар берилган:

**Биринчи устун** - лойиҳада қўзда тутилган ишлар;

**Optimistic time** - иш давомийлигининг оптимистик қиймати  $a$ ;

**Most Likely time** - иш давомийлигининг одатий қиймати  $m$ ;

**Pessimistic time** - иш давомийлигининг пессимистик қиймати  $b$ ;

**Activity time** - иш давомийлигининг қутилаётган қиймати  $t$ ;

**Standart Deviation** - иш давомийлиги қиймати учун ўртача квадратик четлашиш (стандарт хатолик)  $\sigma$ ;

**Variance** - иш давомийлиги қиймати учун дисперсия  $D$ .

Эътибор берсангиз, жадвалда каср қийматлар ҳам учрайди. Чунки қутилаётган қийматларни ҳисоблашда қуйидаги формулалардан фойдаланилади. Ҳар бир ишнинг қутилаётган давомийлиги ушбу формула билан ҳисобланади:

$$t = \frac{a + 4m + b}{6}.$$

Бунда  $a$ ,  $m$  ва  $b$  лар мос равишда иш давомийлигининг оптимистик, одатий ва пессимистик қийматларидир. Ҳар бир ишнинг давомийлигининг стандарт хатолиги ва дисперсияси қуйидаги формулалар билан ҳисобланади:

$$\sigma = \frac{b-a}{6}, \quad D = \sigma^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2.$$

Масалан, А (офис учун жой танлаш) иш учун оптимистик, одатий ва пессимистик давомийлик кўрсаткичлари мос равишда  $a = 2$ ,  $m = 3$  ва  $b = 5$  га тенглигидан, 3.57-расмдаги жадвалда А ишнинг *кутилаётган давомийлиги* қуйидагича ҳисобланади:

$$t = \frac{a+4m+b}{6} = \frac{2+4\cdot 3+5}{6} = \frac{19}{6} \approx 3,17.$$

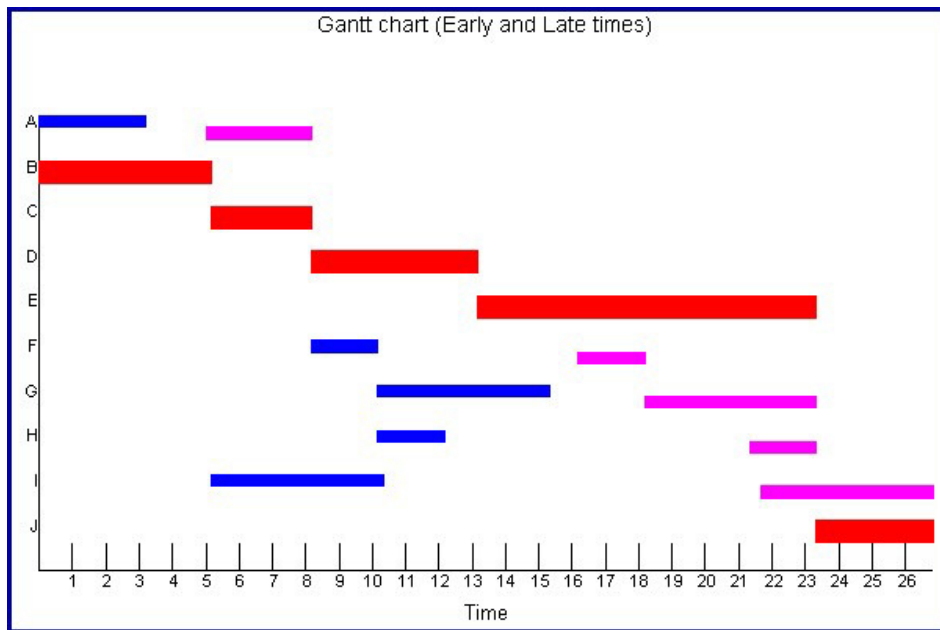
А иш давомийлиги учун *стандарт хатolik* ва *дисперсия* қуйидагича ҳисобланади:

$$\sigma = \frac{b-a}{6} = \frac{5-2}{6} = 0,5 \quad D = \sigma^2 = \left(\frac{5-2}{6}\right)^2 = 0,25.$$

3.56-расмда келтирилган жадвалда А (офис учун жой танлаш) иш учун *кутилаётган давомийлик (Activity time)* 3,17 кунга тенг бўлиб, унинг *стандарт хатолиги (Standard Deviation)* ярим кунга тенг. А ишнинг *эрта бошланиш муддатининг кутилаётган қиймати (Early Start)* 0 га ва *эрта тугалланиш муддатининг кутилаётган қиймати (Early Finish)* 3,17 га тенглигидан, А ишнинг кутилаётган эрта бажарилиш муддати 1,2,3 чи ва 4 чи куннинг 0,17 қисмига тўғри келишини аниқлаш мумкин. А ишнинг *кеч бошланиш муддатининг кутилаётган қиймати (Late Start)* 5 га ва *кеч тугалланиш муддатининг кутилаётган қиймати (Late Finish)* 8,17 га тенглигидан, А ишнинг кутилаётган кеч бажарилиш муддати 6,7,8 чи ва 9 чи куннинг 0,17 қисмига тўғри келишини таъкидлаш мумкин. А ишнинг *захирасидаги вақти (Slack)* 5 кунга тенг. Лойиҳа бажарилишининг кутилаётган муддати 26,83 кунга тенг бўлиб, бу қийматнинг стандарт хатолиги 1,48 кунга тенг.

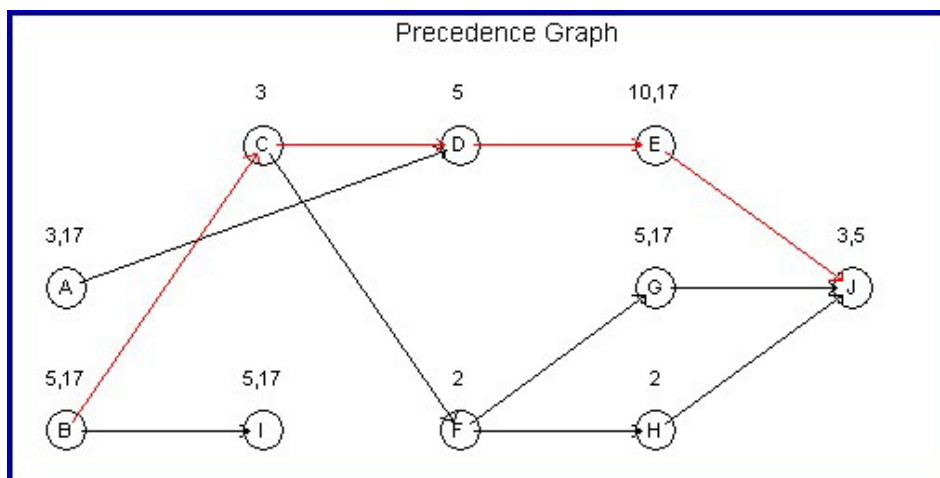
Натижаларнинг график кўринишидаги тақдимоти учинчи *«Charts»* ойнасида берилади. Бу ойнада жами тўртта график берилган, булар:

- барча ишлар эрта муддатда бажарилган ҳол учун Гантт диаграммаси: *Gantt chart (Early times)*;
- барча ишлар кеч муддатда бажарилган ҳол учун Гантт диаграммаси: *Gantt chart (Late times)*;
- умумий Гантт диаграммаси: *Gantt chart (Early and Late times)*;
- масала ечимининг тармоқ графиги шакли: *Precedence Graph*.



Расм 3.58: Лойиҳа учун жамлама Гантт диаграммаси

Масала ечимининг жамлама Гантт диаграммаси ва тармоқ графиги 3.58 ва 3.59-расмларда келтирилган.



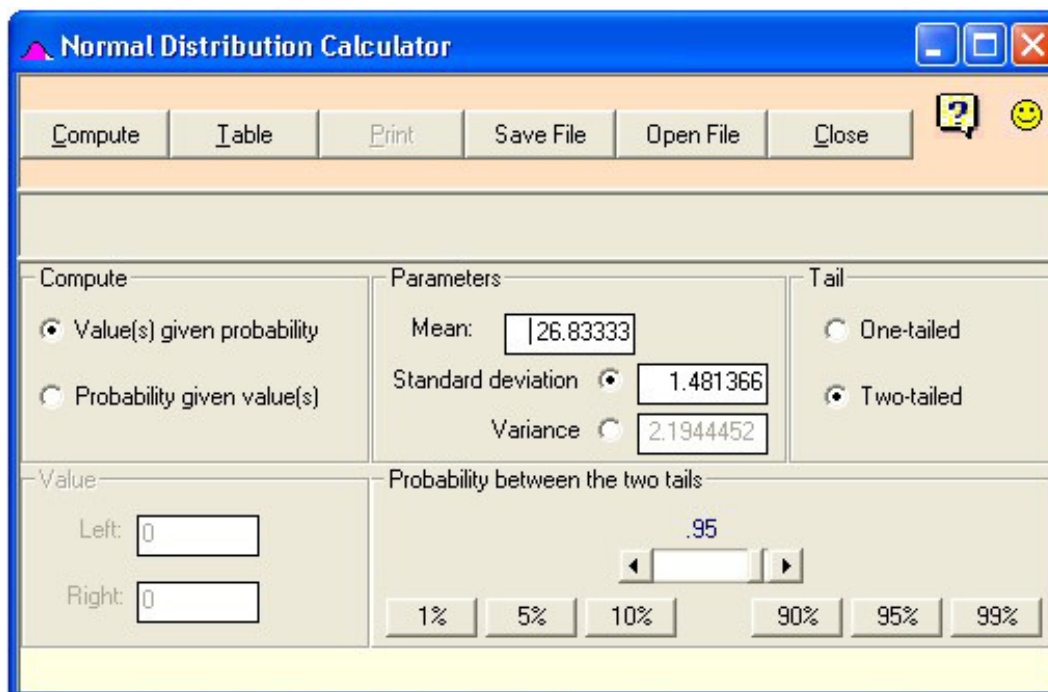
Расм 3.59: Лойиҳа учун тармоқ графиги

Ишларнинг бажарилиш давомийлиги ноаниқ бўлгани учун, лойиҳанинг бажарилиш муддати айнан 26,83 кунга тенг бўлиши қийин бўлиб, балки шу қиймат атрофида бўлади. Табиийки, бундай ҳолда икки хил савол туғилиши мумкин.

**Биринчи савол.** Берилган эҳтимоллик (ишончлилиқ) билан лойиҳанинг бажарилиш муддати қайси оралиқда ётади?

**Иккинчи савол.** Лойиҳани бажарилиш муддати берилган ораликда ётишининг эҳтимоллиги (ишончилиги) нимага тенг?

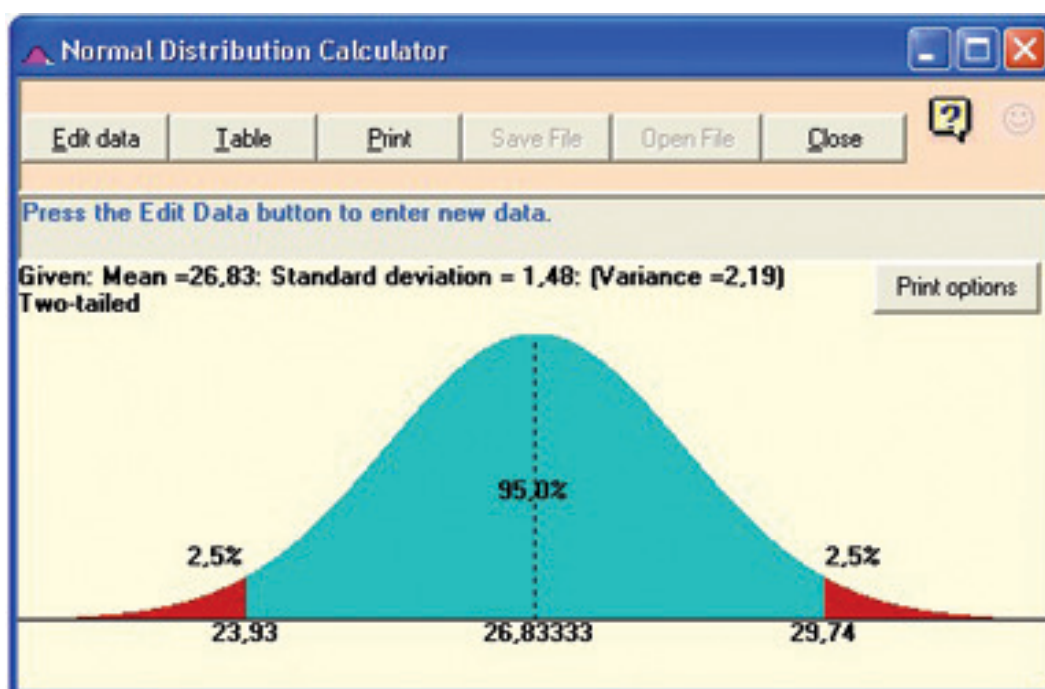
Дастур ёрдамида ушбу саволларга жавоб олиш мумкин. Бунинг учун инструментлар панелида жойлашган «*Normal distribution Calculator*» (нормал тақсимот калькулятори) тугмасини босамиз. Натижада 3.60- расмда келтирилган мулоқот ойнаси очилади.



Расм 3.60: Нормал тақсимот калькулятори

**Биринчи саволга** жавоб олиш учун мулоқот ойнасининг «Compute» (ҳисоблаш) майдонида «Value(s) given probability» (берилган эҳтимоллик учун қиймат) ҳолатини танлаймиз, ойнанинг пастки ўнг қисмида эҳтимоллик қийматини аниқлаймиз (расмда 0,95 эҳтимоллик танланган) ва ойнанинг юқори чап бурчагидаги «Compute» (ҳисоблаш) тугмасини босамиз. Бунинг натижасида 3.61- расмда келтирилган натижалар ойнаси пайдо бўлади.

**ХУЛОСА.** Лойиҳанинг кутилаётган бажарилиш муддати 26,83 кунга тенг бўлиб, 0,95 эҳтимоллик билан лойиҳанинг бажарилиш муддати 23,93 ва 29,74 қийматлар орасида, яъни  $\approx 24$  дан то 30 кунгача бўлган ораликда бўлар экан. Бунда лойиҳанинг 23,93 кундан кам ва 29,74 кундан кўп муддатда бажарилишининг ишончилиги 2,5% дан бўлиб (расмдаги қизил рангдаги майдон), лойиҳанинг 23,93 кундан то 29,74 кунга қадар муддатда бажарилишининг ишончилиги 95% га тенг (зангори рангдаги майдон).

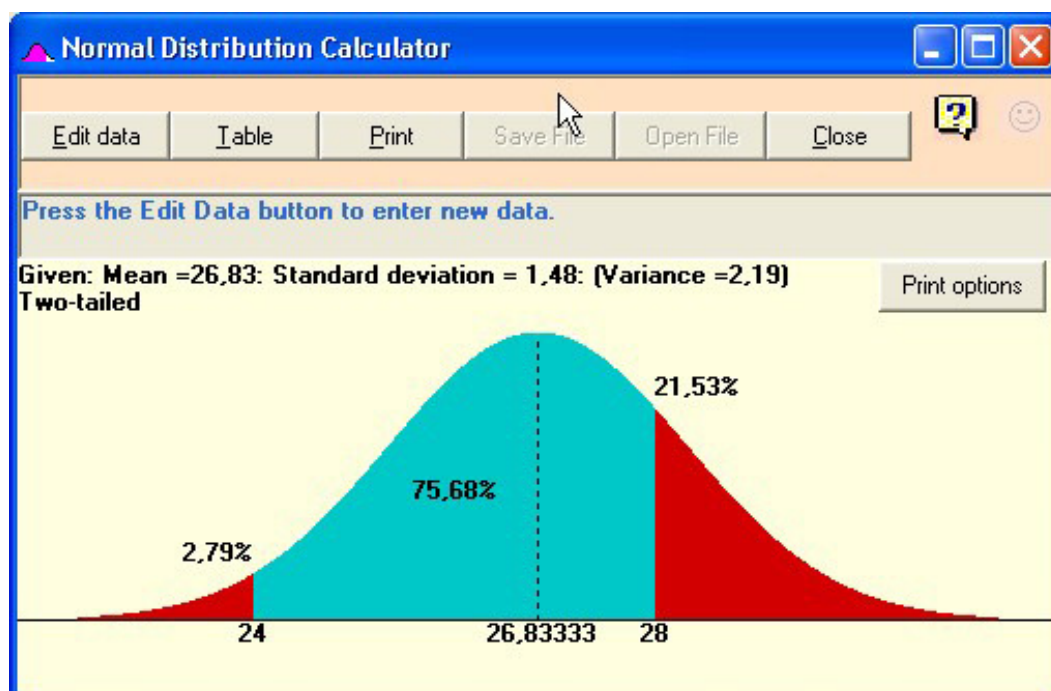


Расм 3.61: Берилган эҳтимоллик билан лойиҳанинг бажарилиш муддати оралигини ҳисоблаш натижалари ойнаси

The screenshot shows the same "Normal Distribution Calculator" window, but with the input fields filled. The "Compute" section has "Probability given value(s)" selected. The "Parameters" section has "Mean" set to 26.83333, "Standard deviation" set to 1.481366, and "Variance" set to 2.1944452. The "Tail" section has "Two-tailed" selected. The "Value" section has "Left" set to 24 and "Right" set to 28. The "Probability between the two tails" section has a slider set to .95, with buttons for 1%, 5%, 10%, 90%, 95%, and 99%.

Расм 3.62: Нормал тақсимот калькулятори

*Иккинчи савол*га жавоб олиш учун 3.62- расмда келтирилган мулоқот ойнасининг «Compute» (ҳисоблаш) майдонида «Probability given value(s)» (берилган қиймат(лар) учун эҳтимоллик) ҳолатини танлаймиз, ойнанинг пастки чап қисмидаги «Value» майдонида берилган оралиқнинг қуйи («left») ва юқори («right») чегараларини аниқлаймиз (расмда 24 ва 28 қийматлар танланган) ва ойнанинг юқори чап бурчагидаги «Compute» (ҳисоблаш) тугмасини босамиз. Бунинг натижасида 3.63- расмда келтирилган натижалар ойнаси пайдо бўлади.



Расм 3.63: Лойиҳанинг бажарилиш муддати оралиғи учун эҳтимолликни ҳисоблаш

**ХУЛОСА.** Лойиҳанинг кутилаётган бажарилиш муддати 26,83 кунга тенг. Лойиҳанинг бажарилиш муддати 24 кундан то 28 кунгача бўлган оралиқда ётиши эҳтимоллиги 75,68 га тенг. Бунда лойиҳанинг 24 кундан кам муддатда бажарилиши ишончлилиги 2,79% га ва 28 кундан кўп муддатда бажарилишининг ишончлилиги 21,53% га тенг бўлади (расмдаги қизил рангдаги майдон), лойиҳанинг 24 кундан то 28 кунга қадар муддатда бажарилишининг ишончлилиги 75,68% га тенг (зангори рангдаги майдон).



## Учинчи турдаги масалани ечиш

**3-масала (Cost Budgeting)***Бошланғич маълумотлар:*

- ишлар;
- ишлар тартиби;
- ишлар давомийлиги;
- ишлар харажатлари.

**3-масала (Cost Budgeting)***Масалани ечиш натижасида қуйидаги саволларга жавоблар олинди:*

- Барча ишлар тартиби сақланган ҳолда лойиҳанинг энг қисқа бажарилиш муддати қанча?
- Критик ишлар қайси ишлардан иборат?
- Нокритик ишлар ва уларнинг заҳира вақти нимага тенг?
- Ҳар бир иш учун эрта бошлаш ва эрта тугатиш вақтлари нимага тенг?
- Ҳар бир иш учун кеч бошлаш ва кеч тугатиш вақтлари нимага тенг?
- Лойиҳа бажарилиши учун қанча маблағ керак?
- Лойиҳа бюджетининг лойиҳа бажарилиш муддати давомидаги тақсимоти қандай амалга оширилади?

**3-масала (Cost Budgeting)***Масала ечимлари қуйидаги шаклларда тақдим этилади:*

- лойиҳани бажарилиш муддатига доир барча натижалар акс этган жадвал;
- масала ечимининг чизиқли графиги (Гантт диаграммаси);
- масаланинг тармоқ графиги;
- лойиҳа бюджетининг ҳар бир муддатдаги тақсимоти акс этган жадвал;
- лойиҳа бюджетининг ҳар бир муддатдаги тақсимоти графиклари.

Учинчи турдаги масалани ечиш учун қуйидаги маълумотлар керак бўлади: лойиҳа доирасида бажариладиган ишлар, уларни бажариш тартиби, давомийлиги ва харажатлари. «QM for Widows» дастурида лойиҳани режалаштиришнинг учинчи туридаги масалани ечиш тартибини кўриб чиқиш учун амалий вазиятга мурожаат қилайлик.

## Қурилиш лойиҳасини тузиш



*Объектни қуриш ва эксплуатацияга топшириш жараёнида муайян ишларни амалга ошириш керак бўлиб, булар қуйидагилар: қурилиш майдонини тайёрлаш, ускуна ва қурилиш материалларини келтириш; фундамент учун котлован қазилш; фундаментга бетон қуйиш; ташқи сантехник ишлар; бино каркасини кўтариш; электр тармоқлари ўтказиш; пол ётқазилш; том ёпиш; ички сантехник ишлар; ташқи иссиқлик изоляцияси ишлари; эшик ва ойна ромларини ўрнатиш; гишт териш ишлари; деворларнинг иссиқлик изоляцияси; девор ва шип сувоқ ишлари; томнинг иссиқлик изоляцияси; ички пардозлаш ишлари; ташқи пардозлаш ишлари; ҳудудни ободонлаштириш ишлари. Энг қисқа муддатда қурилиш объектини топшириш учун лойиҳа режаси ва унинг бюджет тақсимоти қандай бўлиши лозим?*



CD диск: масалалар файллари > **Қурилиш лойиҳаси.pro**

Ишлар маълум мантиқий изчилликда амалга оширилиши лозим. Қурилиш муҳандислари ҳисобларига кўра, қурилиш майдонини тайёрлашга икки кун муҳлат ва 150 ш.п.б. керак бўлади, ускуна ва қурилиш материалларини келтиришга эса икки кун ва 250ш.п.б. сарфланади; қурилиш майдони тайёрлангач, 3 кун давомида фундамент учун котлован қазилиб, бунга 400 ш.п.б. сарфланади. Котлован қазилгач, фундаментга бетон қуйиш икки кун ва 300 ш.п.б. сарфланади. Ускуна, қурилиш материалларини келтирилгач ва фундамент учун котлован қазилгач, ташқи сантехник ишлар 200 ш.п.б. маблағ сарф қилиниб, 6 кун давомида амалга оширилади. Фундаментга бетон қуйилгач, 10 кун давомида бино каркаси кўтарилади, бунга 800 ш.п.б. сарфланади. Сўнг электр тармоқлари ўтказиш ишлари 3 кун давомида 200 ш.п.б. маблағ билан амалга оширилади. Шундан сўнг 3 кун давомида пол ётқазилш ишлари (220 ш.п.б.) амалга оширилади. 5 кунлик ва 330 ш.п.б. харажатлик том ёпиш ишларини бинонинг каркаси кўтарилганидан сўнг бошлаш мумкин бўлади. Ташқи сантехник ишлар амалга оширилганидан сўнг, 200 ш.п.б. харажатли 10 кунлик ички сантехник ишларни ўқазилш лозим бўлади. Бино каркаси кўтарилгач, 2 кунлик ташқи иссиқлик изоляцияси ишларини амалга ошириш керак ва бунинг харажатлари 50 ш.п.б.га тенг.

Бино каркаси кўтарилгач ва ташқи изоляция ишлари амалга оширилганидан сўнг, 3 кун давомида эшик ва ойна ромларини ўрнатиш керак бўлади ва бунинг харажатлари 200 ш.п.б.ни ташкил этади. Ташқи иссиқлик изоляцияси ишлари ва

Жадвал 3.20: Дастлабки маълумотлар жадвали

белги	иш	давомий-лиги	харажати	аввалги ишлар
<b>A</b>	Қурилиш майдонини тайерлаш	2	150	
<b>B</b>	Ускуна ва қурилиш материалларини келтириш	2	250	
<b>C</b>	Фундамент учун котлован қазиш	3	400	A
<b>D</b>	Фундаментга бетон қуйиш	2	300	C
<b>E</b>	Ташқи сантехник ишлар	6	200	B,C
<b>F</b>	Бино каркасини қўтариш	10	800	D
<b>G</b>	Электр тармоқлари ўтказиш	3	200	F
<b>H</b>	Пол ётқазиш	3	220	G
<b>I</b>	Том ёпиш	5	330	F
<b>J</b>	Ички сантехник ишлар	10	200	E,F
<b>K</b>	Ташқи иссиқлик изоляцияси ишлари	2	50	F,J
<b>L</b>	Эшик ва ойна ромларини ўрнатиш	3	200	F,K
<b>M</b>	Ғишт териш ишлари	10	100	K,L
<b>N</b>	Деворларининг иссиқлик изоляцияси	3	160	G,J
<b>O</b>	Девор ва шип сувоқ ишлари	6	360	N
<b>P</b>	Томнинг иссиқлик изоляцияси	2	80	I,O
<b>Q</b>	Ички пардозлаш ишлари	8	500	O
<b>R</b>	Ташқи пардозлаш ишлари	7	450	I,M
<b>S</b>	Худуд ободонлаштириш ишлари	4	220	R

эшик, ойна ромларини ўрнатиш ишлари якунлангач, 10 кун давомида 100 ш.п.б. маблағ сарфи билан ғишт териш ишлари амалга ошириш керак бўлади. Электр тармоқлари ўтказилганидан ва ички сантехник ишлар амалга оширилганидан сўнг 160 ш.п.б. маблағ харажати билан 3 кун давомида деворларининг иссиқлик изоляцияси ишларини ўтказиш керак бўлади. Бу иш бажарилганидан сўнг 6 кун давомида

360 ш.п.б. харажат билан девор ва шип сувоқ ишларини амалга ошириш керак. 2 кунлик ва 80 ш.п.б. лик томнинг иссиқлик изоляцияси ишлари том ёпилгач ва сувоқ ишлари тугатилгач амалга оширилади. Сувоқ ишлари тугатилганидан сўнг 8 кунлик ва 500 ш.п.б. лик ички пардозлаш ишларини бошласа бўлади. Ташқи пардозлаш ишлари том ёпиш ва ғишт териш ишлари тугатилгач амалга оширилади, бу ишларга 7 кун ва 450 ш.п.б. керак бўлади. Ташқи пардозлаш ишлари тугатилгач 4 кун давомида 220 ш.п.б. маблағ эвазига ҳудудда ободонлаштириш ишлари амалга оширилади. Юқорида қайд қилинган барча ишлар бажарилганидан сўнг қурилиш объекти тоштирилади.

Масала шартларидан келиб чиқиб, дастлабки жадвални шакллантирамиз (3.20-жадвалга қаранг). Унда лойиҳа доирасида бажарилиши лозим бўлган ишларнинг шартли белгиланиши (биринчи устун), ишларнинг мазмуни (иккинчи устун), ишларнинг тартиби (учинчи устун), ишларнинг бажарилиш давомийлиги (тўртинчи устун) ва уларнинг харажатлари (бешинчи устун) берилган.



### Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

Қурилиш лойиҳасини тузиш масаласини махсус «QM for Windows» дастурида ечиш жараёнини кўриб чиқамиз. Бунинг учун «QM for Windows» дастурининг «Project Management (CPM/PERT)» модулига мурожаат қиламиз. Очилган ойнада «New», сўнг «4. Cost Budgeting» ёзувини танлаймиз (3.47- расмга қаранг).

Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси кўриниши 3.48- расмдаги каби берилган бўлиб, унда масала параметрларини аниқлаш талаб қилинади. Бунинг учун масала номини, лойиҳада кўзда тутилган ишлар сонини, маълумотларнинг киритилиш шакли ва ишларнинг шартли белгиланиш усулини аниқлашимиз керак бўлади.

- масала номи (Title): **қурилиш лойиҳаси**
- ишлар сони (number of Activities): **19**
- маълумотларни киритиш шакли (жадвал | тармоқ) (Immediate predecessor list or Start | end node numbers): **Immediate predecessor list**
- шартли белгиланиш усули (Row names): **A,B,C,D,E, ...**

Масала параметрларини аниқлагач, «OK» тугмасини босамиз. Навбатдаги ойнада (3.64-расм) ишларнинг бажарилиш муддатларини (Activity time), ишларнинг харажатлари (Activity Cost) ва ишларнинг бажарилиш тартибини аниқлаймиз. Ишлар тартибини аниқлаш учун сатрда жойлашган иш учун аввалги ишларни «Predecessor 1», «Predecessor 2» ва ҳ.к. устунларда аниқлаймиз. Бунда ҳар бир устунда фақат битта аввалги иш кўрсатилиши керак.

Дастурга масаланинг маълумотлар киритилганидан сўнг, барча маълумотлар тўғри киритилганига ишонч ҳосил қилгач, масалани ечиш учун «Solve» тугмасини босамиз.

Қурилиш лойихаси				
Activity	Activity time	Activity Cost	Predecessor 1	Predecessor 2
A	2	150		
B	2	250		
C	3	400	A	
D	2	300	C	
E	6	200	B	C
F	10	800	D	
G	3	200	F	
H	3	220	G	
I	5	330	F	
J	10	200	E	F
K	2	50	F	J
L	3	200	F	K
M	10	100	K	L
N	3	160	G	J
O	6	360	N	
P	2	80	I	O
Q	8	500	O	
R	7	450	I	M
S	4	220	R	

Расм 3.64: Дастлабки жадвал маълумотларини киритиш

Масаланинг ечими икки ойнада акс этади. Натижаларнинг жадвал кўриниши «*Project Management (CPM/PERT) Results*» ойнасида берилади (3.65 - расм).

Анъанага кўра, жадвалда қора рангли шрифтда берилган маълумот бошланғич ва кўк ёки қизил рангли шрифтда берилган маълумот ҳисоблаш натижаларини англатади. 3.65 - расмдаги жадвалда қуйидаги маълумотлар берилган.

**Activity** - лойиҳада кўзда тутилган ишлар;

**Activity time** - ишнинг давомийлиги;

**Activity Cost** - ишнинг харажати;

**Early Start** - ишнинг эрта бошланиш вақти;

Курилиш лойихаси Solution							
Activity	Activity time	Activity Cost	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Slack
Project	53						
A	2	150	0	2	0	2	0
B	2	250	0	2	9	11	9
C	3	400	2	5	2	5	0
D	2	300	5	7	5	7	0
E	6	200	5	11	11	17	6
F	10	800	7	17	7	17	0
G	3	200	17	20	33	36	16
H	3	220	20	23	50	53	30
I	5	330	17	22	37	42	20
J	10	200	17	27	17	27	0
K	2	50	27	29	27	29	0
L	3	200	29	32	29	32	0
M	10	100	32	42	32	42	0
N	3	160	27	30	36	39	9
O	6	360	30	36	39	45	9
P	2	80	36	38	51	53	15
Q	8	500	36	44	45	53	9
R	7	450	42	49	42	49	0
S	4	220	49	53	49	53	0

Расм 3.65: Натижаларнинг жадвал кўринишидаги тақдими

**Early Finish** - ишнинг эрта тугалланиш вақти;

**Late Start** - ишнинг кеч бошланиш вақти;

**Late Finish** - ишнинг кеч тугалланиш вақти;

**Slack** - ишнинг захирадаги вақти;

Жадвалнинг биринчи «Project» сатрида лойиханинг бажариш муддати қиймати 53 кун берилган.

Лойиха доирасида бажариладиган ишларнинг 10 таси критик иш бўлиб, уларнинг кечиктирилиши лойиха муддати узайишига олиб келади. Қуйидани рўйхатда критик ишлар қизил рангда, нокритик ишлар эса қора рангда берилган. Нокритик ишлар учун захира вақти кўрсатилган.

**A.** Курилиш майдонини тайёрлаш.

**B.** Ускуна ва қурилиш материалларини келтириш (9 кун).

**C.** Фундамент учун котлован қазिश.

- D. **Фундаментга бетон қуйиш.**
- E. Ташқи сантехник ишлар (6 кун).
- F. **Бино каркасини кўтариш.**
- G. Электр тармоқлари ўтказиш (16 кун).
- H. Пол ётқазиш (30 кун).
- I. Том ёпиш (20 кун).
- J. **Ички сантехник ишлар.**
- K. **Ташқи иссиқлик изоляцияси ишлари.**
- L. **Эшик ва ойна ромларини ўрнатиш.**
- M. **Ғишт териш ишлари.**
- N. Деворларнинг иссиқлик изоляцияси (9 кун).
- O. Девор ва шип сувоқ ишлари (9 кун).
- P. Томнинг иссиқлик изоляцияси (15 кун).
- Q. Ички пардозлаш ишлари (9 кун).
- R. **Ташқи пардозлаш ишлари.**
- S. **Худуд ободонлаштириш ишлари.**

Масала натижалари тақдим этиладиган навбатдаги иккинчи («*Early Start Budget*») ва учинчи («*Late Start Budget*») ойналарда лойиҳа бюджетининг тақсимоти ҳақида маълумот берилади. 3.66- расмда барча ишлар эрта муддатда бажарилган ҳол учун бюджет тақсимоти («*Early Start Budget*») ва 3.67- расмда барча ишлар кеч муддатда бажарилган ҳол учун бюджет тақсимоти («*Late Start Budget*») келтирилган. Ушбу расмларда келтирилган жадвалларда лойиҳа бажариладиган 53 куннинг ҳар бири учун кундалик харажатлар ва шу кунга қадар харажатлар тақсимоти келтирилган. Лойиҳанинг қиймати жадвалларнинг пастки ўнг бурчагида келтирилган. Лойиҳада кўзда тутилган ишлар эрта муддатда, кеч муддатда ёки заҳира вақтини эътиборга олинган ҳолда бошқа муддатда бажарилишидан катъий назар, лойиҳа қиймати айнан 5170... ни ташкил этади.

3.66-расмда келтирилган жадвалдаги маълумотларга эътибор беринг. Агар барча ишлар эрта муддатда бажарилса, у ҳолда биринчи кун икки иш, яъни **A** (қурилиш майдонини тайёрлаш) ва **B** (ускуна ва қурилиш материалларини келтириш) ишлари бажарила бошланади. A ва B ишлар икки кунлик ишлар бўлгани учун уларнинг бир кунлик харажатлари мос равишда  $150.../2 = 75...$  ва  $250.../2 = 125...$  га тенг. Шунинг учун биринчи куннинг харажати A иш учун 75... ва B иш учун 125... лик харажатлар йиғиндиси  $75 + 125 = 200...$  га («*Total in Period*» майдони) тенг. Муддат бошидан харажатлар («*Cumulative*» майдони) ҳам биринчи кун учун 200... тенг. Иккинчи кунда ҳам айнан шу икки иш бажарилади ва яқунланади. Иккинчи куннинг харажати 200... га, муддат бошида бўлган харажат  $200 + 200 = 400...$  га тенг ва ҳ.к.

Early Start Budget		Курилиш лойихаси Solution																						
	Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Period	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
A	75	75																						
B	125	125																						
C			133,33	133,33	133,33																			
D						150	150																	
E						33,33	33,33	33,33	33,33	33,33														
F									80	80														
G																								
H																								
I																								
J																								
K																								
L																								
M																								
N																								
O																								
P																								
Q																								
R																								
S																								
Total in Period	200	200	133,33	133,33	133,33	183,33	183,33	183,33	113,33	113,33	113,33	113,33	113,33	113,33	113,33	113,33	113,33	113,33	113,33	113,33	113,33	113,33	113,33	113,33
Cumulative	200	400	533,33	666,67	800	983,33	166,67	1280	1393,33	506,67	640	753,33	866,67	980	1093,33	1206,67	1320	1433,33	1546,67	1660	1773,33	1886,67	2000	2113,33

Расм 3.66: Барча ишлар эрга бажарилган хол учун бюджет тақсимоги жадрвали

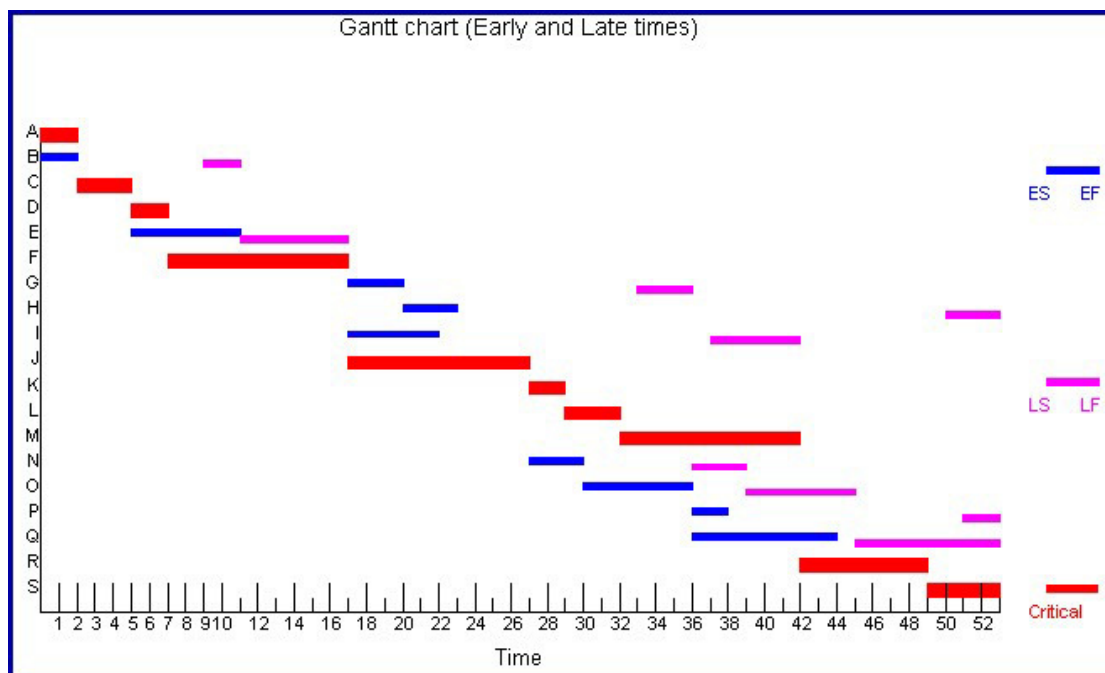


◆ Late Start Budget

Курилиш лойиҳаси Solution

	Period 1	Period 2	Period 3	Period 4	Period 5	Period 6	Period 7	Period 8	Period 49	Period 50	Period 51	Period 52	Period 53
A	75	75											
B													
C			133,33	133,33	133,33								
D					150	150	150						
E													
F								80					
G													
H										73,33	73,33	73,33	73,33
I													
J													
K													
L													
M													
N													
O													
P												40	40
Q									62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
R									64,29				
S										55	55	55	55
Total in	75	75	133,33	133,33	133,33	150	150	80	126,79	117,5	190,83	230,83	230,83
Cumulative	75	150	283,33	416,67	550	700	850	930	4400	4517,5	4708,33	4939,17	5170

Расм 3.67: Барча ишлар кеч бажарилган ҳол учун бюджет тақсимоги жадвали



Расм 3.68: Лойиҳа учун Гантт диаграммаси

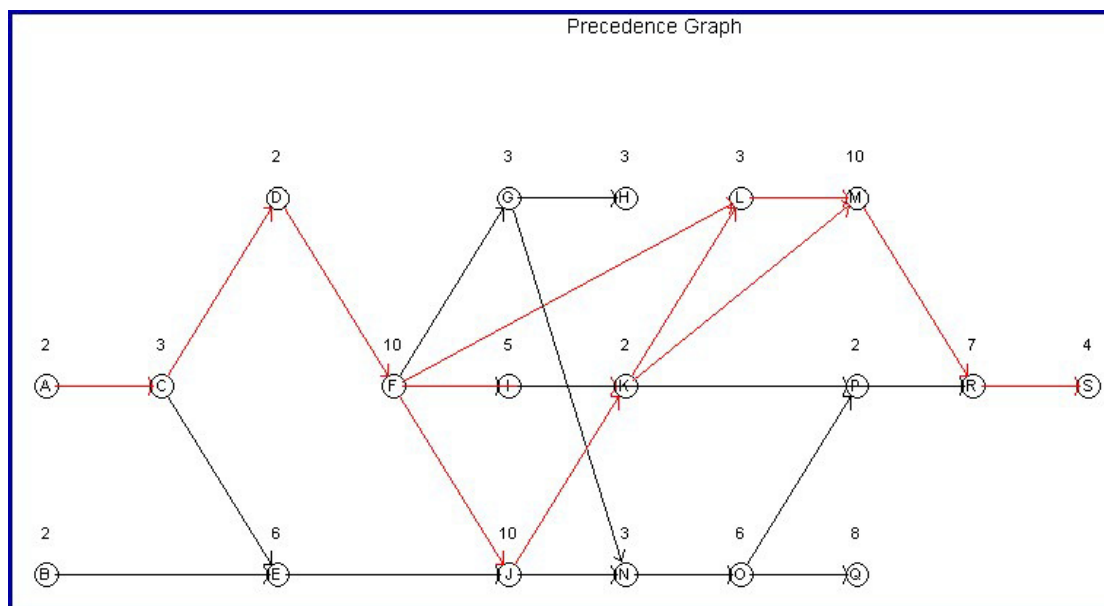
3.67-расмда келтирилган жадвалдаги маълумотларга эътибор беринг. Агар барча ишлар кеч муддатда бажарилса, у ҳолда биринчи ва иккинчи кунлар фақат биргина **A** (қурилиш майдонини тайёрлаш) иш бажарилади. А ишнинг бир кунлик харажати 75... га тенглигидан, ушбу кунларнинг кундалик харажати («*Total in Period*» майдони) 75... га ва муддат бошидан харажатлар («*Cumulative*» майдони) мос равишда биринчи кун учун 75... ва иккинчи кун учун  $75 + 75 = 150...$  га тенг ва ҳ.к.

Масала натижалари тақдим этиладиган тўртинчи («*Charts*») ойнасида лойиҳа режаси учун қуйидаги 5 та график берилган:

- барча ишлар эрта муддатда бажарилган ҳол учун Гантт диаграммаси: *Gantt chart (Early times)*;
- барча ишлар кеч муддатда бажарилган ҳол учун Гантт диаграммаси: *Gantt chart (Late times)*;
- умумий Гантт диаграммаси: *Gantt chart (Early and Late times)*;
- масала ечимининг тармоқ графиги шакли: *Precedence Graph*;
- бюджет тақсимотининг график шакли: *Budget vs Time*.

Лойиҳа учун жамлама Гантт диаграммаси графиги 3.68-расмда ва тармоқ графиги 3.69- расмда келтирилган.

Лойиҳа учун бюджет тақсимоти графиклари барча ишлар эрта ва кеч бажарилган ҳоллар учун бюджет тақсимоти акс этирилган («*Early Start Budget*», 3.66-расм) ва («*Late Start Budget*», 3.67-расм) жадвал асосида қурилган. Графикда барча



Расм 3.69: Лойиҳа учун тармоқ графиги

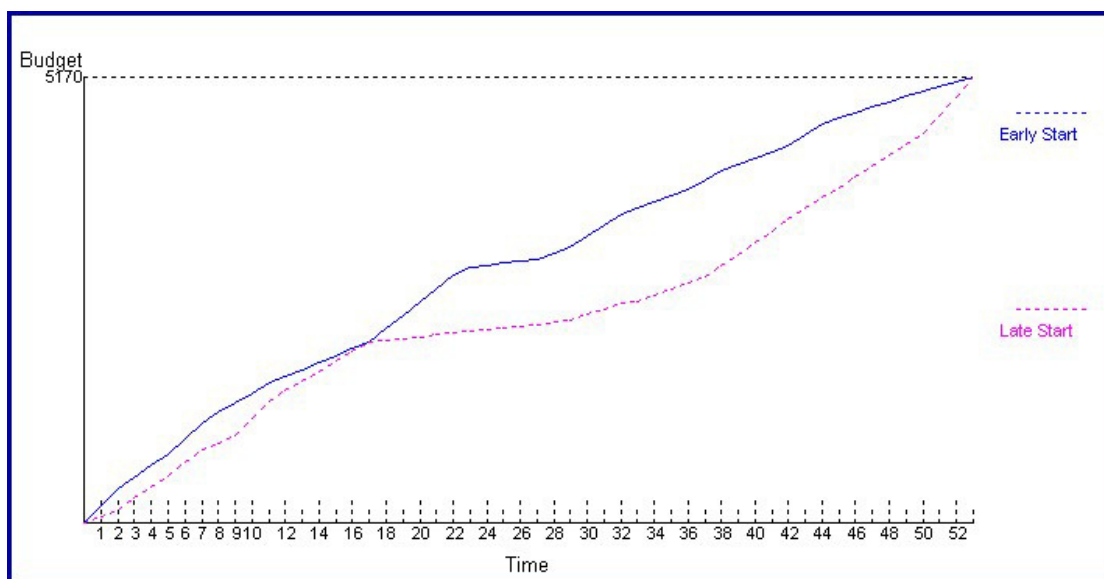
ишлар эрта муддатда бажарилган ҳол учун бюджет тақсимоти асосида муддат бошидан бюджет харажатлари кўк ранг чизик билан, барча ишлар кеч муддатда бажарилган ҳол учун бюджет тақсимоти асосида муддат бошидан бюджет харажатлари пушти ранг чизик билан ифодаланган.

Ушбу график информатив бўлиб, унда лойиҳа бажариладиган ҳар бир кун учун минимал ва максимал бюджет маблағлари ҳақида маълумот олиш мумкин.

Масалан, 30 кун бюджетини таҳлил қилайлик (3.71- расм). Барча ишлар эрта бажарилганда, 30 куннинг муддат бошидан харажатлари 3206,67 ш.п.б. ни ва барча ишлар кеч муддатда бажарилса, бу харажатлар 2416,67 ш.п.б. га тенг бўлади. Натижалар асосида қуйидаги хулосаларни чиқариш мумкин. Лойиҳа 53 кунда бажарилиши учун 30-кунга камида 2416,67 ш.п.б. маблағ керак бўлади. Агар 3206,67 ш.п.б. маблағга эга бўлган тақдирда барча ишларни эрта муддатда бажариш мумкин бўлади. Агар маблағ 2416,67 ш.п.б.-3206,67 ш.п.б. оралиғида бўлса, айрим ишларни кечроқ муддатда бажаришга тўғри келади. 3206,67 ш.п.б. дан зиёд маблағ лойиҳани тезроқ тугатиш имконини бермайди, шунинг учун ортиқча маблағни бошқа мақсадда ишлатиб туриш мумкин.



Расм 3.71: 30 кун бюджети



Расм 3.70: Лойиха учун бюджет тақсимоги графиги

### Тўртинчи турдаги масалани ечиш

#### 4-масала (Crashing)

##### *Бошланғич маълумотлар:*

- ишлар;
- ишлар тартиби;
- ишларнинг оддий ва тезкор давомийлиги;
- ишларнинг оддий ва тезкор ҳолат харажатлари.

#### 4-масала (Crashing)

##### *Масалани ечиш натижасида қуйидаги саволларга жавоблар олинди:*

- Барча ишлар тартиби сақланган ҳолда лойиҳанинг оддий харажатлар учун энг қисқа бажарилиш муддати қандай?
- Лойиҳанинг оддий харажатлар учун энг қисқа бажарилиш муддатда бажариш харажатлари қандай?
- Барча ишлар тартиби сақланган ҳолда лойиҳанинг тезкор харажатлар учун энг қисқа бажарилиш муддати қандай?
- Лойиҳанинг айрим ишларни тезкор ҳолатда бажариш эвазига энг қисқа бажарилиш муддатига эга лойиҳа харажатлари қандай?
- Лойиҳани энг қисқа муддатда бажариш учун айнан қайси ишларни ва

неча кунини тезкор ҳолатда бажариш лозим?

- Лойиҳани белгиланган муддатда бажариш учун айнан қайси ишларни ва неча кунини тезкор ҳолатда бажариш лозим?
- Лойиҳани белгиланган муддатда бажариш учун лойиҳа бюджети нимага тенг бўлади?
- Лойиҳа муддатини белгиланган бюджет маблағларидан келиб чиқиб, неча қўнғи қисқартириш мумкин?
- Лойиҳа муддатини белгиланган бюджет маблағларидан келиб чиқиб, қисқартиришда айнан қайси ишларни ва неча кунини тезкор ҳолатда бажариш лозим?

#### 4-масала (Crashing)

*Масала ечимлари қўйидаги шаклларда тақдим этилади:*

- лойиҳа бажарилиш харажатларига доир барча натижалар акс этган жадвал;
- тезкор ишлар жадвали.

Демак, тўртинчи турдаги масалани ечиш учун қўйидаги маълумотлар керак бўлади: лойиҳа доирасида бажариладиган ишлар, уларнинг бажарилиш тартиби, оддий ва тезкор ҳолатлар учун ишлар давомийлиги, оддий ва тезкор ҳолатлар учун ишлар харажатлари. «QM for Widows» дастурида лойиҳани режалаштиришнинг тўртинчи туридаги масалани ечиш тартибини кўриб чиқиш учун юқоридаги «Қурилиш лойиҳаси» масаласи шартларига айрим ўзгартиришлар киритамиз (3.21-жадвал).

Қурилиш лойиҳасини тузиш масаласини махсус «QM for Windows» дастурида ечиш жараёнини кўриб чиқамиз. Бунинг учун «QM for Windows» дастурининг «Project Management (CPM/PERT)» модулига мурожаат қиламиз. Очилган ойнада «New», сўнг эса «3.Crashing» ёзувни танлаймиз (3.47- расмга қаранг) ва янги масала маълумотларини киритамиз. Масалани ечиш учун аввал кўрилган масала маълумотларига қўшимча икки устун (тезкор давомийлик ва тезкор харажатлар) киритиш ҳам мумкин. Бунинг учун аввалги масала маълумотларини «тахрирлаш» ҳолатига қизил рангдаги «Edit» тугмасини босиб ўтамиз. Ҳисоблаш усуллари кўрсатилган «method» рўйхатидан «Crashing» ёзувини танлаймиз, янги ҳосил бўлган икки устунга тезкор давомийлик ва тезкор харажатларга оид маълумотларни киритамиз.



CD диск: масалалар файллари > [Қурилиш лойиҳаси.pro](#)

Жадвал 3.21: Қурилиш лойиҳаси масаласи (Crashing)

иш	мазмуни	оддий давом-к	тезкор давом-к	оддий харажат	тезкор харажат	аввалги ишлар
<b>A</b>	қурилиш майдонини тайерлаш	2	1	150	200	
<b>B</b>	Ускуна ва қурилиш материалларини келтириш	2	1	250	500	
<b>C</b>	Фундамент учун котлован қазииш	3	2	400	300	A
<b>D</b>	Фундаментга бетон қуйиш	2	1	300	350	C
<b>E</b>	Ташқи сантехник ишлар	6	4	200	280	B,C
<b>F</b>	Бино каркасини кўтариш	10	8	800	1000	D
<b>G</b>	Электр тармоқлари ётқазииш	3	2	200	250	F
<b>H</b>	Пол ётқазииш	3	2	220	280	G
<b>I</b>	Том ёпиш	5	3	330	400	F
<b>J</b>	Ички сантехник ишлар	10	7	200	350	E,F
<b>K</b>	Ташқи иссиқлик изоляцияси ишлари	2	1	50	80	F,J
<b>L</b>	Эшик ва ойна ромларини ўрнатиш	3	2	200	250	F,K
<b>M</b>	Ғишт териш ишлари	10	8	100	400	K,L
<b>N</b>	Деворларининг иссиқлик изоляцияси	3	2	160	180	G,J
<b>O</b>	Девор ва шип сувоқ ишлари	6	3	360	580	N
<b>P</b>	Томнинг иссиқлик изоляцияси	2	1	80	120	I,O
<b>Q</b>	Ички пардозлаш ишлари	8	6	500	650	O
<b>R</b>	Ташқи пардозлаш ишлари	7	5	450	700	I,M
<b>S</b>	Худуд ободонлаштириш ишлари	4	3	220	310	R

Маълумотларни киритиш ойнаси 3.72- расмда келтирилган. Унда қуйидаги маъ-

лумотлар акс этирилган:

**Activity** - иш;

**Normal time** - ишнинг оддий давомийлиги;

**Crash time** - ишнинг тезкор давомийлиги;

**Normal Cost** - ишнинг оддий харажати;

**Crash Cost** - ишнинг тезкор харажати;

**Predecessor** - аввалги ишлар.

Дастурга масаланинг маълумотларни киритилганидан сўнг, барча маълумотлар тўғри киритилганига ишонч ҳосил қилгач, масалани ечиш учун «Solve» тугмасини босамиз.

Қурилиш лойиҳаси						
Activity	Normal time	Crash time	Normal Cost	Crash Cost	Predecessor 1	Predecessor 2
A	2	1	150	200		
B	2	1	250	300		
C	3	2	400	500	A	
D	2	1	300	350	C	
E	6	4	200	280	B	C
F	10	8	800	1000	D	
G	3	2	200	250	F	
H	3	2	220	280	G	
I	5	3	330	400	F	
J	10	7	200	350	E	F
K	2	1	50	80	F	J
L	3	2	200	250	F	K
M	10	8	100	400	K	L
N	3	2	160	180	G	J
O	6	3	360	580	N	
P	2	1	80	120	I	O
Q	8	6	500	650	O	
R	7	5	450	700	I	M
S	4	3	220	310	R	

Расм 3.72: Дастлабки маълумотларни киритиш

Масаланинг ечими икки ойнада акс этилади. Харажатларга оид натижаларнинг жадвал кўринишидаги тақдими *«Project Management (CPM/PERT)»*

**Results»** ойнасида берилди (3.73-расм): Ушбу жадвалда қуйидаги маълумотлар берилган.

**Activity** - иш;

**Normal time** - ишнинг оддий давомийлиги;

**Crash time** - ишнинг тезкор давомийлиги;

**Normal Cost** - ишнинг оддий харажати;

**Crash Cost** - ишнинг тезкор харажати;

**Crash cost/pd** - ишнинг бир кунлик (муддатлик) тезкор харажати;

**Crash by** - ишнинг тезкор ҳолатда бажарилиши лозим бўлган кунлар сони;

**Crashing Cost** - ишнинг тезкор бажарилиш ҳисобидан қўшимча харажати.

Жадвалнинг биринчи «Project» сатрида лойиҳанинг оддий ҳолатда («Normal Time») бажарилиш муддати **53 кун** ва лойиҳанинг тезкор ҳолатда («Crash Time») бажарилиш муддати **38 кун** деб берилган. Жадвалнинг охириги «Totals» сатрида лойиҳанинг оддий ҳолатда бажарилиш харажатлари («Normal Cost») **5170 ш.п.б.** ва лойиҳанинг тезкор ҳолатда бажарилишининг қўшимча харажатлари («Crash Cost») **1270 ш.п.б.** берилган.

*Шуни таъкидлаш лозимки, масаланинг берилган шартлари доирасида кўпроқ маблағ ёки барча ишларнинг тезкор бажарилиши эвазига лойиҳа муддатини 38 кундан қисқартириш мумкин эмас.*

Жадвал асосида қуйидаги хулосаларни чиқариш мумкин. Барча ишлар оддий ҳолатда бажарилган ҳол учун лойиҳанинг бажарилиш муддати 53 кун ва лойиҳа бюджети 5170 ш.п.б.га тенг. Ушбу ҳолат учун барча натижалар юқорида кўриб ўтилган учинчи турдаги масалани ечиш жараёнида таҳлил қилинган. Лойиҳани тезкор бажариш имкониятларини (тезкор давомийлик ва тезкор харажатлар) эътиборга олиб, қўшимча 1270 ш.п.б. эвазига лойиҳа муддатини 38 кунгача қисқартириш мумкин, шунда лойиҳа бюджети  $5170 + 1270 = 6440$ ...ни ташкил этади.

Лойиҳа муддатини қисқартириш учун айрим ишларнинг бир неча кунини тезкор ҳолатда бажариш керак:

**A** (қурилиш майдонини тайёрлаш) ишнинг 1 кунини тезкор бажарилади (қўшимча харажат 50 ш.п.б.);

**B** (ускуна ва қурилиш материалларини келтириш) иш оддий ҳолатда бажарилади;

**C** (фундамент учун котлован қазитиш) ишнинг 1 кунини тезкор бажарилади (қўшимча харажат 100 ш.п.б.);



Project Management (PERT/CPM) Results							
Курилиш лойихаси Solution							
Activity	Normal time	Crash time	Normal Cost	Crash Cost	Crash cost/pd	Crash by	Crashing cost
Project	53	38					
A	2	1	150	200	50	1	50
B	2	1	250	300	50	0	0
C	3	2	400	500	100	1	100
D	2	1	300	350	50	1	50
E	6	4	200	280	40	0	0
F	10	8	800	1000	100	2	200
G	3	2	200	250	50	0	0
H	3	2	220	280	60	0	0
I	5	3	330	400	35	0	0
J	10	7	200	350	50	3	150
K	2	1	50	80	30	1	30
L	3	2	200	250	50	1	50
M	10	8	100	400	150	2	300
N	3	2	160	180	20	0	0
O	6	3	360	580	73,33	0	0
P	2	1	80	120	40	0	0
Q	8	6	500	650	75	0	0
R	7	5	450	700	125	2	250
S	4	3	220	310	90	1	90
TOTALS			5170				1270

Расм 3.73: Лойиҳа бажарилиш харажатларига доир барча натижалар жадвали

**D** (фундаментга бетон қуйиш) ишнинг 1 куни тезкор бажарилади (қўшимча харажат 50 ш.п.б.);

**E** (ташқи сантехник ишлар) иш оддий ҳолатда бажарилади;

**F** (бино каркасини қўтариш) ишнинг 2 куни тезкор бажарилади (қўшимча харажат 200 ш.п.б.);

**G** (электр тармоқлари ўтказиш) иш оддий ҳолатда бажарилади;

**H** (пол ётқазиш) иш оддий ҳолатда бажарилади;

**I** (том ёпиш) иш оддий ҳолатда бажарилади;

**J** (ички сантехник ишлар) ишнинг 3 куни тезкор бажарилади (қўшимча харажат 150 ш.п.б.);

**K** (ташқи иссиқлик изоляцияси ишлари) ишнинг 1 куни тезкор бажарилади (қўшимча харажат 30 ш.п.б.);

**L** (эшик ва ойна ромларини ўрнатиш) ишнинг 1 куни тезкор бажарилади (қўшимча

харажат 50 ш.п.б.);

**M** (ғишт териш ишлари) ишнинг 2 кун тезкор бажарилади (қўшимча харажат 300 ш.п.б.);

**N** (деворларининг иссиқлик изоляцияси) иш оддий ҳолатда бажарилади;

**O** (девор ва шип сувоқ ишлари) иш оддий ҳолатда бажарилади;

**P** (томнинг иссиқлик изоляцияси) иш оддий ҳолатда бажарилади;

**Q** (ички пардозлаш ишлари) иш оддий ҳолатда бажарилади;

**R** (ташқи пардозлаш ишлари) ишнинг 2 кун тезкор бажарилади (қўшимча харажат 250 ш.п.б.);

**S** (худуд ободонлаштириш ишлари) ишнинг 1 кун тезкор бажарилади (қўшимча харажат 90 ш.п.б.).

Натижаларнинг иккинчи *«Crash Schedule»* ойнасининг кўриниши 3.75 - расмда берилган. Бу жадвалда тақдим этилган маълумотлар бир неча муҳим саволларга жавоб олиш имкониятини беради. Жадвалда қуйидаги маълумотлар берилган. Биринчи *«Project time»* устунида лойиҳанинг оддий ва тезкор ҳолатлар учун бажариш муддатлари орасидаги кўрсаткичлар берилган (38 кун – 53 кун). Иккинчи *«Period cost»* устунида лойиҳа муддатининг бир кунлик қисқартириш харажатлари берилган. Масалан, 50 кун жойлашган сатр учун бу қиймат 50 ш.п.б. га тенг, яъни лойиҳа муддатини 51 кундан 50 кунга қисқартириш харажатлари 50 ш.п.б. бўлади. Учинчи *«Cumulative cost»* устунида сатрда аниқланган муддат учун жами харажатлар берилган. 50 кун учун бу харажатлар 130 ш.п.б. га тенг, яъни лойиҳа муддатини 53 кундан 50 кунга қисқартириш учун қўшимча 130 ш.п.б. маблағ керак экан. Навбатдаги 4-22 устунлар лойиҳада амалга оширилиши лозим бўлган ишларга мос келади. Ҳар бир устундаги бўш катаклар ишнинг тезкор бажаришлигига ҳожат йўқ эканлигини англатади. Устунлардаги рақамлар келтирилган катаклар сатрда кўрсатилган муддат учун ишнинг неча кунини тезкор бажарилиши лозим эканлигини англатади.

Жадвалдан фойдаланган ҳолда иккита муҳим саволга жавоб бериш мумкин.

**Биринчи савол.** *Лойиҳани берилган муддатда бажарили учун қайси ишларнинг неча кунини тезкор ҳолатда бажарили лозим?*

**ЖАВОБ.** Масалан, лойиҳани 47 кун давомида тугаллаш керак бўлсин. У ҳолда 47 кун жойлашган сатрдаги маълумотларга асосан (3.74- расмга қаранг), лойиҳанинг қўшимча харажатлари 280 ш.п.б., лойиҳанинг бюджети эса  $5170 + 280 = 5450...$  га тенг бўлади. Лойиҳани 47 кунда амалга ошириш учун фақатгина **D** (фундаментга бетон қуйиш) ишнинг 1 кунини, **J** (ички сантехник ишлар) ишнинг 3 кунини, **K** (ташқи иссиқлик изоляцияси ишлари) ишнинг 1 кунини ва **L** (эшик ва ойна ромларини ўрнатиш) ишнинг 1 кунини тезкор бажариш кифоя.

**Иккинчи савол.** *Маълум миқдорда қўшимча маблағ эвазига лойиҳанинг бажарилиши муддатини қанчага қисқартириш мумкин, бунда қайси ишларнинг неча кунини тезкор ҳолатда бажарили лозим?*

The screenshot shows a window titled "Crash schedule" with a subtitle "Қурилиш лойиҳаси Solution". It contains a table with the following data:

Project time	Period cost	Cumulative cost	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
47	50	280				1						3	1	1								
44	100	520	1			1		1				3	1	1								1

Расм 3.74: Лойиҳа муддати 48 кун ва қўшимча 500 ш.п.б. маблағ ҳолатлари таҳлили

**ЖАВОБ.** Масалан, 550 ш.п.б. қўшимча маблағ бўлсин. Жадвалдаги маълумотларга кўра, 520 ш.п.б. ҳисобдан лойиҳа муддатини 44 кунгача, 620 ш.п.б. ҳисобдан эса 43 кунгача қисқартириш мумкин. Қўшимча маблағ фақатгина лойиҳа муддатини 44 кунгача қисқартириш имкониятини беради (30 ш.п.б. маблағ ишлатилмай қолади). Жадвалнинг 44 кун жойлашган сатрдаги маълумотларга асосан (3.74- расмга қаранг), лойиҳанинг қўшимча харажатлари 520 ш.п.б., лойиҳанинг бюджети эса  $5170 + 520 = 5690...$  га тенг бўлади. Лойиҳани 44 кунда амалга ошириш учун фақатгина **A** (қурилиш майдонини тайёрлаш) ишнинг 1 куни, **D** (фундаментга бетон қуйиш) ишнинг 1 куни, **J** (ички сантехник ишлар) ишнинг 3 куни, **K** (ташқи иссиқлик изоляцияси ишлари) ишнинг 1 куни, **L** (эшик ва ойна ромларини ўрнатиш) ишнинг 1 куни ва **S** (ҳудуд ободонлаштириш ишлари) ишнинг 1 куни тезкор бажариши кифоя.

**Crash schedule** Курилиш лойихаси Solution

Project time	Period cost	Cumulative cost	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
53	0	0																			
52	30	30											1								
51	50	80											1	1							
50	50	130										1	1	1							
49	50	180										2	1	1							
48	50	230										3	1	1							
47	50	280				1						3	1	1							
46	50	330	1			1						3	1	1							
45	90	420	1			1						3	1	1							1
44	100	520	1			1		1				3	1	1							1
43	100	620	1			1		2				3	1	1							1
42	100	720	1		1	1		2				3	1	1							1
41	125	845	1		1	1		2				3	1	1							1
40	125	970	1		1	1		2				3	1	1							2
39	150	1120	1		1	1		2				3	1	1							2
38	150	1270	1		1	1		2				3	1	1	2						2

Расм 3.75: Тезкор ишлар жаadwalи



### Мустақил ишлаш учун масалалар

1. Қуйидаги жадвалда янги маҳсулот сотилишини ташкиллаштириш бўйича лойиҳа маълумотлари келтирилган. Жадвалда ишлар, ишларнинг давомийлиги ва уларнинг тартиби келтирилган. Тармоқ моделини тузинг, критик йўлни аниқланг ва уни тармоқ графигида кўрсатинг. Лойиҳани бажариш муддатини аниқланг, критик ишларни санаб ўтинг, нокритик ишлар ва уларнинг заҳира вақтини келтиринг.

Белги	Иш	Давомийлиги, ҳафта	Аввалги ишлар
A	Ишларни режалаштириш	3	
B	Ўқув режаси тузиш	6	A
C	Тингловчиларни танлаш	4	A
D	Брошюра тайёрлаш	3	A
E	Ўқув машғулотлари ўтказиш	1	B,C,D
F	Маҳсулот намуналарини етказиб бериш	4	A
G	Брошюрани чоп этиш	5	D
H	Эълон устидан ишлаш	5	A
I	Эълон бериш	1	H
J	Брошюрани тарқатиш	2	G

Кейинги йил учун молиявий режани тузиш учун фирма директори сотиш, ишлаб чиқариш, молия ва бухгалтерия бўлимларидан маълумотлар олиши лозим. Жадвалда ишлар, ишларнинг давомийлиги ва уларнинг тартиби келтирилган. Тармоқ моделини тузинг, критик йўлни аниқланг ва уни тармоқ графигида кўрсатинг. Лойиҳани бажариш муддатини аниқланг, критик ишларни санаб ўтинг, нокритик ишлар ва уларнинг заҳира вақтини келтиринг.

Белги	Иш	Давомийлиги, кун	Аввалги ишлар
<b>A</b>	Сотишни башорат қилиш	10	
<b>B</b>	Бозор конъюнктурасини ўрганиш	7	
<b>C</b>	Маҳсулот чизмалари ва ишлаб чиқариш технологиясини тайёрлаш	5	A
<b>D</b>	Ишлаб чиқариш календарь режасини тузиш	3	C
<b>E</b>	Ишлаб чиқариш таннархини аниқлаш	2	D
<b>F</b>	Маҳсулот нархини аниқлаш	1	B,E
<b>G</b>	Молиявий режани ишлаб чиқиш	14	E,F

- 2.
3. Мижозни кабелли Интернет тармоғига улаш вақтида қуйидаги ишлар бажарилиши лозим (қавс ичида ишларнинг давомийлиги келтирилган):
1. Мижоздан уланиш тўғрисидаги ариза олиш (4 соат);
  2. Интернет тармоғига улаш имкониятини текшириш (3 соат);
  3. Техник имкониятлар мавжудлигини жойида текшириш (2 соат);
  4. Магистрал Интернет тармоғида алоқа каналини ажратиш (2 соат);
  5. Жойдаги тақсимлаш ускунасида алоқа каналини ажратиш (4 соат);
  6. Керакли ускунани олиш (3 соат);
  7. Симни жойида ўтказиш (2 соат);
  8. Янги занжирни текшириш (1 соат);
  9. Мижозга хизмат кўрсатишни бошлаш (1 соат);
  10. Ускунани ўрнатиш (1 соат);
  11. Ускуна ишлашини мослатиш (1 соат).

2 ва 3 ишлар 1 ишдан сўнг қилинади; 4, 5, 6, 2 ишлар 3 ишдан сўнг; 7 иш 5 ишдан сўнг ва 8 ишдан олдин; 8 иш 9 ишдан олдин; 6 иш 10 ишдан олдин; 11 иш 10 ишдан кейин; 9 ва 11 ишлар охириги ишлар; 4 иш 8 ишдан олдин. Ушбу ишлар учун тармоқ графигини тузинг. Барча ишлар бажарилиши учун сарфланадиган минимал вақтни аниқланг. Критик йўлни кўрсатинг.



### Такрорлаш учун саволлар

1. «Тўр модели» тушунчасини ёритиб беринг.
2. Тўр графиги деганда? нимани тушунасиз?
3. Ишлар ва уларнинг турлари ҳақида гапириб беринг.
4. Ҳодисалар ва уларнинг турлари ҳақида гапириб беринг.
5. Кутиш жараёни қандай таърифланади?
6. Тармоқ графигида айланалар билан нималар белгиланади?
7. Тармоқ графигида стрелкалар билан нималар белгиланади?
8. Бошланғич ва якуний ҳодиса нималарни англатади?
9. Критик йўл деганда нима тушунилади?
10. Критик ва нокритик ишлар таърифини келтиринг.
11. Нокритик ишнинг захирасидаги вақти деганда, нимани тушунасиз?
12. Лойиҳаларни режалаштириш масаласи «QM for Windows» дастурининг қайси модули ёрдамда ечилади?
13. Ишлаб чиқаришни унумли календарь режалаштириш масаласи қандай ҳолатларда юзага келади?



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Машунин Ю.К. Теория управления. Математический аппарат управления в экономике. - Москва: ЛОГОС, 2013, 444 с. (Глава VI).
2. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе.- Москва: ИЭФ «Синергия», 2006, 487 с. (17 глава).
3. Howard J. Weiss, POM - QM FOR WINDOWS , Software for Decision Sciences: Quantitative Methods, Production and Operations Management, 2010, 225 с.(Chapter 6).
4. B.RENDER, R.M. STAIR, JR.M. HANNA, Quantitative Analysis for Management, Pearson, 2015, 668p.( CHAPTER 12)
5. Деордица Ю.С., Нефедов Ю.М. Исследование операций в планировании и управлении: Учеб. пособие. – Киев: Выща шк, 1991. – 270 с.
6. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений /Пер. с англ. под ред. член-корр. РАН И. И. Елисейевой. – Москва: Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 590 с.
7. Ричард Томас, Количественные методы анализа хозяйственной деятельности/ Пер. с англ. – Москва: Издательство «Дело и сервис». 1999.–132 с.
8. Таха Х. Введение в исследование операций: В 2-х книгах, Кн. 2. Пер. с англ. - Москва: Мир. 1985. – 496 с.
9. Ахьюджа Х. Сетевые методы управления в проектировании и производстве /Пер. с англ. – Москва: Мир, 1979. – 638 с.
10. Филлипс Д., Гарсиа–Диас А. Методы анализа сетей. /Пер. с англ.– Москва: Мир,1984.–496 с.



---

## Зиддиятлар шароитида қарорлар қабул қилиш

---

Кўп иқтисодий ва ҳарбий масалаларни ечишда зиддиятли (рақобат, конфликт) жараёнларни таҳлил қилишга тўғри келади. Амалий масаларни ечиш мақсадлари бир-бирига тўла ёки қисман қарама-қарши бўлган икки ёки ундан ортиқ томонларнинг тўқнашуви вазиятларини таҳлил этиш заруриятини туғдиради. Ҳар бир томоннинг тутган йўли бошқа томонларнинг мақсадига зид келиши мумкин ва унинг тутадиган йўлига таъсир қилади. Бундай вазият *зиддиятли вазият* деб аталади. Бундай жараёнларда икки ёки ундан ортиқ томонлар иштирок этиб, уларнинг мақсадлари бир-бирига қарама-қарши бўлади. Бирор томоннинг қандай тадбирни амалга ошириши қарши томонларнинг ҳаракатига боғлиқ бўлади ва таъсир этади. Зиддиятли вазиятларга мисоллар:

- бир бозордаги ўзаро рақобатдош фирмалар муносабатлари;
- уруш ҳолатида бўлган томонларнинг ҳарбий ҳаракатларини режалаштириш;
- сотувчи ва харидор муносабатлари;
- спорт мусобақалари.

Масалан, уруш ҳолатида бўлган томонларнинг нияtlари қарши томоннинг мақсадини амалга оширишдаги урунишларига қаршилиқ қилишдан иборатдир. Иқтисодиётдаги зиддиятли ҳолатларга савдо-сотик билан шуғулланувчи фирмалар билан ишлаб чиқаришчилар орасидаги муносабатни келтириш мумкин. Бундай конфликтли ҳолатлар таҳлили билан математиканинг махсус бўлими – *ўйинлар назарияси* шуғулланади. Ҳўйинлар назарияси қарама-қарши томонлар учун оптимал йўлни танлашга имкон беради.



### Джон фон Нейман (John von Neumann)

(1903-1957)

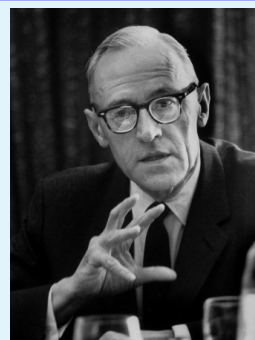
венгриялик математик, квант физикаси, квант логикаси, функционал анализ, тўпламлар назарияси, информатика, иқтисод ва бошқа фан тармоқлари ривожига катта ҳисса қўшган олим

Ўйинлар назариясининг математик асослари неоклассик иқтисод назариясига бориб тақалади. Биринчи бор ўйинлар назариясининг математик жиҳатлари ва тадбиқлари 1944 йилда нашр этилган Джон фон Нейман ва Оскар Моргенштернларнинг «Ўйинлар назарияси ва иқтисодий муомала» (рус. Теория игр и экономическое поведение, eng. Theory of Games and Economic Behavior)([17]) номли асарида ёритилган.

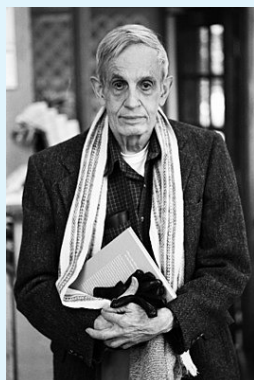
### Оскар Моргенштерн (Oskar Morgenstern)

(1902-1977)

немис миллатига мансуб америкалик иқтисодчи олим ўйинлар назариясининг асосчиларидан бири



Америкалик олим Джон Нэш 1949 йилда ўйинлар назарияси бўйича диссертация ёзган ва 45 йилдан сўнг «Нокооператив ўйинлар назариясида мувозанат таҳлили» асари учун иқтисод бўйича Нобель мукофотини олган. У ўйинлар назариясининг энг муҳим «Нэш бўйича мувозанат» тамойилини киритган. 2015 йилда Джон Нэш математика бўйича энг олий мукофот – Абель мукофотини олган. Кенг оммага Рон Ховарднинг «Тафаккур ўйинлари» (рус. Игры разума, eng. A Beautiful Mind) номли библиографик драмаси орқали танилган.



### Джон Форбс Нэш (John Forbes Nash)

(1928-2015)

америкалик математик олим

Икки нуфузли Нобель ва Абель мукофотларига созовор бўлган ягона олим

## 4.1 Ҳийинлар назариясининг асосий тушунчалари

**Ҳийинлар назарияси** зиддиятли вазиятларнинг математик назарияси бўлиб, унинг ёрдамида зиддият иштирокчиларининг шу вазиятда рационал йўл тўтиши усуллари ишлаб чиқилади. Ҳийинлар назарияси — математиканинг ноаниқлик мавжуд бўлган вазиятларда оптимал қарор қабул қилиш масалалари ўрганадиган бўлими.

Бундай масалаларнинг математик моделлари **ҳийин** деб аталади.

**Ҳийин** деганда, ўз манфаатларини кўзловчи икки ва ундан орттиқ томонлар ичида борувчи кураш ёки рақобат вазияти тушунилади.

**Ҳийинчи** деганда, зиддиятли вазият иштирокчиси тушунилади.

Ҳийинлар назариясида ҳийинларнинг турлари ҳийинчилар сони, стратегиялар сони, ҳийинчилар муносабатидаги характери, ютуқ характерига қараб фарқланади. Ҳийинда бир, икки ёки ундан зиёд иштирокчи (ҳийинчи, яъни одам, гуруҳ, фирма, корхона ва ҳ.к.) бўлиши мумкин. Ҳийинда иштирок этувчи бир ҳийинчи қабул қиладиган қарор бир босқичли ёки кўп босқичли бўлиши мумкин.

**Юриш** деб ҳийинчининг амалга оширган ҳаракатига айтилади. Юриш турлари икки хил бўлади:

**шахсий юриш** - мумкин бўлган ҳаракатлардан бирини фикр юритиб танлаш;

**тасодифий юриш** - мумкин бўлган ҳаракатлардан бирини тасодифий танлаш (танга ташлаш, табиат ҳолати).

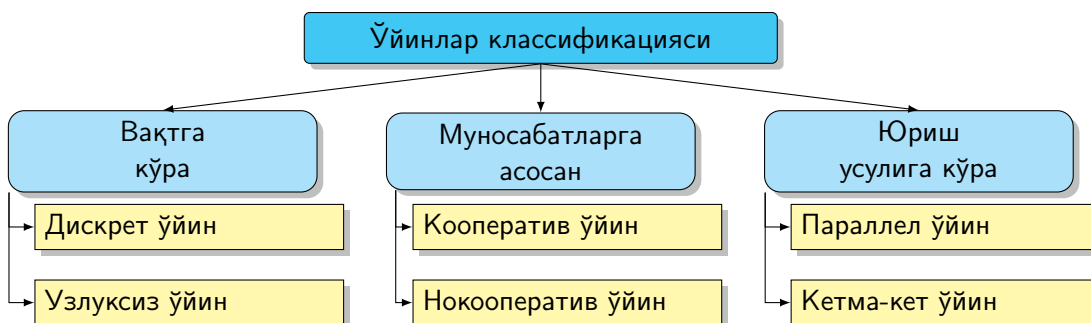
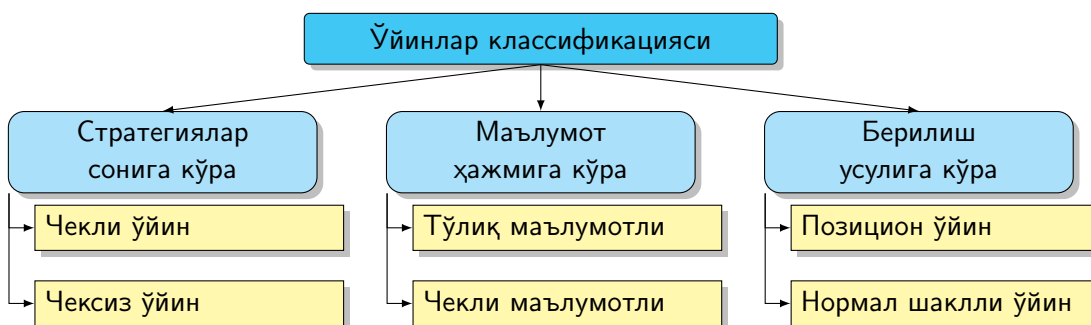
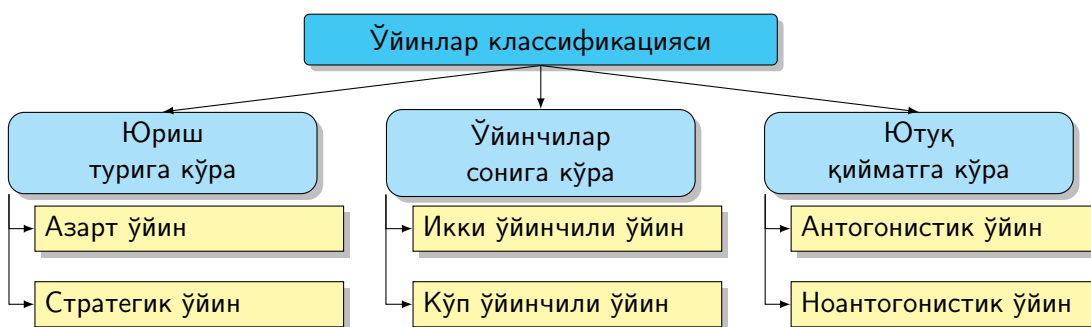
Иштирокчиларнинг ҳаракатини бутун ҳийин давомида тўла белгилаб борувчи қондалар **стратегия** дейилади.

Стратегиялар тўплами ҳийинчининг имкониятлари сонини, ҳийиннинг мураккаблигини акс эттиради. Стратегияларнинг мақсадга мувофиқлик даражасини

аниқлаш учун ўйинда *тўлов (ёки ютуқ) функцияси* берилган бўлиши керак.

**Ютуқ** - ҳар бир қадамда қўлга киритиладиган моддий миқдор. Ўйинчи энг қатта ўр-тача ютуғини таъминлайдиган ўйин қоидаларига **оптимал стратегия** дейилади.

Оддий оптималлаштириш масалаларида фақат бир ўйинчи иштирок этиб, тўлов функцияси  $F(x)$  кўринишида бўлса, ўйинларда тўлов функциясининг қиймати ўйинчига боғлиқ бўлмаган омиллар — бошқа ўйинчилар стратегиялари, ноаниқ (ҳатто эҳтимоллари ҳам номаълум) миқдорларга ҳам боғлиқ бўлади.



Ўйиндаги стратегиялар сонига қараб, ўйинлар чекли ёки чексиз бўлиши мумкин. Агар барча ўйинчиларнинг стратегиялари чекли бўлса, **чекли стратегияли ўйин** дейилади. Агар ўйиндаги бирор ўйинчининг стратегиялар сони чексиз бўлса, бундай **ўйин чексиз стратегияли ўйин** дейилади. Ўйиндаги ўйинчиларнинг ўзаро муносабатлари характерига қараб:

- нокооператив (ўйинчиларнинг ўзаро келушуви тақиқланади);
- кооператив (ўйинчиларнинг ўзаро келушуви мумкин) бўлиши мумкин.

Ўйин ютуғининг характерига қараб, **ноль йиғиндилли ўйин** (барча ўйинчилар ютуқларининг йиғиндиси нолга тенг) **нолмас йиғиндилли ўйин**ларга ажралади.

Ютуқ функциясининг кўринишига қараб, ўйинлар **матрицали, биматрицали, узлуксиз, қавариқ** ва бошқа турлари бўлиши мумкин.

Икки ўйинчидан иборат нол йиғиндилли ўйинга **матрицали ўйин** дейилади. Матрицали ўйинда 1-ўйинчининг ютуғи матрица кўринишда берилади. Матрицанинг сатрлари 1-ўйинчининг стратегияларини, устунлари эса 2-ўйинчининг стратегияларини ифодалайди. Матрицанинг  $i$ -сатри ва  $j$ -устунида жойлашган элемент 1-ўйинчининг  $i$ -стратегияни танлаганда ҳамда иккинчи ўйинчи  $j$ -танлаган вазиятдаги ютуғини беради.

Икки ўйинчидан иборат нолмас йиғиндилли ўйинга **биматрицали ўйин** дейилади. Бу турдаги ўйинда ҳар бир ўйинчиларнинг ютуқ матрицаси алоҳида берилади.

## 4.2 Антогонистик ўйинлар ва уларнинг қўлланиши

Матрицали ўйинларнинг яна бир номи **антогонистик ўйинлар** бўлиб, антогонистик (бир-бирига зид) терминнинг ишлатилиши бир ўйинчининг ютуғи шу пайтнинг ўзида икки ўйинчининг айнан шу миқдордаги ютқазishi ифодаланиши билан тунтирилади.

Зиддиятли вазиятнинг иштирокчилари иккита А ва В бўлсин. Биринчи А иштирокчининг стратегиялари (мумкин бўлган ҳаракатлари) сони  $n$  та бўлиб, уларни  $A_1, A_2, \dots, A_n$  деб белгилаб олайлик. Иккинчи В иштирокчининг стратегиялари  $m$  та, яъни  $B_1, B_2, \dots, B_m$  бўлсин. Вазият ривожининг мумкин бўлган ҳолатлари  $n \cdot m$  та бўлиб, улар ҳар бир иштирокчининг танлаган стратегиялари жуфтлиги  $(i, j)$  билан аниқланади.  $a_{ij}$  билан А иштирокчи  $A_i$  стратегияни шу пайтнинг ўзида В иштирокчи  $B_j$  стратегияни танлаган  $(i, j)$  ҳолатдаги А ўйинчининг ютуғини белгилаб олайлик. Ушбу ўйин ноль йиғиндилли ўйин, яъни барча ўйинчилар ютуқларининг йиғиндиси нолга тенг бўлгани учун шу шароитда В ўйинчининг ютуғи  $-a_{ij}$  га тенг бўлади. Ютуқ қиймати манфийлиги, аслида бу миқдор ютуқ эмас, балки ютқазish эканлигини англатади. А иштирокчининг ютуғи  $a_{ij}$  га ва В иштирокчининг ютуғи эса  $-a_{ij}$  тенг бўлгани учун умумий ютуқ миқдори  $a_{ij} + (-a_{ij}) = 0$  га тенг. Ўйинни аниқлаш учун фақат бир иштирокчининг ютуқларини бериш кифоя бўлгани учун мумкин ютуқларни фақат биргина жадвал (матрица) ёрдамида аниқлаш етар-

ли. Мумкин бўлган барча вазиятлардаги А иштирокчининг ютуқларини **ютуқлар матрицаси** деб номланувчи қуйидаги жадвалда аниқлаймиз.

	$B_1$	$B_2$	$\dots$	$B_m$
$A_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	$\dots$	$a_{1n}$
$A_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	$\dots$	$a_{2n}$
$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
$A_n$	$a_{n1}$	$a_{n2}$	$\dots$	$a_{nn}$

Масалан, жадвалнинг  $A_2$ – сатри ва  $B_2$ – устуни кесишмасида жойлашган  $a_{22}$  қиймат, биринчи А иштирокчи  $A_2$  стратегиясини ҳамда иккинчи В иштирокчи эса  $B_2$  стратегиясини танлаган вазиятда А ўйинчининг ютуғи (В ўйинчининг ютқазishi)  $a_{22}$  миқдорга тенглигини англатади.

Ўйиннинг ечишдан мақсад қуйидаги саволларга жавоб беришдир.

1. Биринчи ўйинчи ўзининг ютуғини максималлаштириш учун қайси стратегияни танлаши керак?
2. Иккинчи ўйинчи ўзининг ютқазishiни минималлаштириш учун қайси стратегияни танлаши керак?
3. Агар ўйинчилар бу стратегияларни танлашса ўйинчиларга тегадиган тўловлар (ютуқ ва ютқазishi) қандай бўлади?

#### 4.2.1 Ечим соф стратегиялар билан аниқланадиган ўйин

Ўйинларларнинг баъзилари соф оптимал стратегияларда ечилиши мумкин. **Соф оптимал стратегия** деганда, ўйинчи айнан шу ягона стратегияни танлагандагина энг яхши натижага эришадиган стратегияга айтилади. Энг яхши натижа биринчи ўйинчи учун энг катта ютуқ, иккинчиси учун эса энг кам ютқазishiни англатади.

Фараз қиламизки, ўйинчилар ўзларини оқилонга тутадилар.

Агар А ўйинчи  $A_i$  стратегиясини танлаган бўлса, у ҳолда В ўйинчи шундай  $B_j$  стратегиясини танлаши керакки,  $a_{ij}$  қиймат (яъни, А ўйинчининг ютуғи ва В ўйинчининг ютқазishi) А ўйинчининг олиши мумкин бўлган  $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}$  ютуқлари (яъни, В ўйинчининг мумкин бўлган ютқазishiлари) орасида энг кичиги бўлиши керак:

$$a_i^0 = \min\{a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}\} = \min_{j=1, n} a_{ij}.$$

Агар А ўйинчи ўзининг  $A_1$  стратегиясини танласа, у  $a_1^0$  ютуққа,  $A_2$  стратегиясини танласа,  $a_2^0$  ютуққа, ...,  $A_m$  стратегиясини танласа,  $a_m^0$  ютуққа эришар экан. А ўйинчи ўзининг мумкин бўлган энг катта ютуғини олиш учун  $a_1^0, a_2^0, \dots, a_m^0$  сонлардан энг каттасига мос келган стратегияни танлаши керак. Бундай  $A_p$  стратегиянинг махсус номи бўлиб, **максимин стратегияси** деб аталади. Шунда А ўйинчи камида қуйидаги **ўйиннинг қуйи нархи** деб аталувчи  $V_*$  миқдордаги ютуққа эришади:

$$V_* = \max\{a_1^0, a_2^0, \dots, a_m^0\} = \max_{i=1, m} \min_{j=1, n} a_{ij}.$$

Бундай усулда аниқланган  $V_*$  ютуқ А ўйинчининг **кафолатланган ютуғи** дейилади, А ўйинчи ўзининг максимин стратегиясини танласа, В ўйинчининг ихтиёрий хатти-ҳаракатига қарамасдан А ўйинчи  $V_*$  ютуқдан кам бўлмаган ютуққа эга бўлади.

Юқоридаги мулоҳазаларни иккинчи В ўйинчига нисбатан юритамиз. В ўйинчи ўзининг ютқазишини камайтиришга интилгани учун у ўзининг стратегиялари ичидаги шундайини танлайдики, ушбу стратегия В ўйинчининг  $a_{ij}$  ютқазишини (яъни, А ўйинчининг ютуғини) энг кам бўлишини таъминлайди. Агар В ўйинчи  $j$  стратегиясини танлаган бўлса, у ҳолда А ўйинчи шундай  $A_i$  стратегиясини танлаши керакки,  $a_{ij}$  қиймат А ўйинчининг мумкин бўлган  $a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{mj}$  ютуқлари (яъни, В ўйинчининг мумкин бўлган ютқазишлари) орасида энг каттаси бўлиши керак:

$$b_j^0 = \max\{a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{mj}\} = \max_{i=1,m} a_{ij}.$$

Агар В ўйинчи ўзининг  $B_1$  стратегиясини танласа, у  $b_1^0$  ютқазишга,  $B_2$  стратегиясини танласа,  $b_2^0$  ютқазишга, ...,  $B_n$  стратегиясини танласа,  $b_n^0$  ютқазишга эга бўлар экан. В ўйинчи ўзининг мумкин бўлган энг кам ютқазишни олиш учун  $b_1^0, b_2^0, \dots, b_n^0$  сонлардан энг камига мос келган стратегияни танлаши керак. Бундай  $B_q$  стратегиянинг махсус номи **минимакс стратегияси** деб аталади. Шунда В ўйинчи кўпи билан қуйидаги **ўйинни юқори нархи** деб аталувчи  $V^*$  миқдордаги ютуққа эришади:

$$V^* = \min\{b_1^0, b_2^0, \dots, b_n^0\} = \min_{j=1,n} \max_{i=1,m} a_{ij}.$$

Бундай усулда аниқланган  $V^*$  қиймат В ўйинчининг **кафолатланган ютқазиши** дейилади, В ўйинчи ўзининг минимакс стратегиясини танласа, А ўйинчининг ихтиёрий хатти-ҳаракатига қарамасдан В ўйинчи  $V^*$  ютқазидан кўп бўлмаган ютқазишга эга бўлади.

Юқорида келтирилган максимин ва минимакс стратегияларини танлаш усуллари минимакс тамойили (ёки кафолатланган натижа тамойили) дейилади, ушбу тамойилнинг мазмунини ҳар бир ўйинчи томонидан кафолатланган ютуққа эришиш истаги ташкил этади. Ихтиёрий матрицали ўйин учун  $V^* \geq V_*$  шарт бажарилади.

Аслида  $V^* = V_*$  ҳол жуда муҳим. Ўйинда ўйиннинг юқори ва қуйи нархлари тенг бўлса, ютуқлар матрицаси **эгар нуқтага** эга бўлади, яъни шундай  $(A_p, B_q)$  стратегиялар жуфтлиги мавжудки, улар учун

$$a_{iq} \leq a_{pq} \leq a_{pj}, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

тенгсизлик ўринли. Бундай  $(p, q)$  эгар нуқталар матрицали ўйинда  $(p, q)$ - мувозанат ҳолатини беради. Агар  $(p, q)$  эгар нуқта бўлса, у ҳолда А ва В ўйинчилар учун  $A_p$  ва  $B_q$  соф стратегиялардан четлашиш уларнинг кафолатланган ютуқ ва ютқазишларини ёмонлаштириши мумкин. Шу туфайли  $A_p$  ва  $B_q$  стратегиялар **мукаммал соф стратегиялар** деб аталади ва  $(p, q)$  жуфтликда аниқланган  $V = V_* = V^* = a_{pq}$  миқдор **матрицали ўйин нархи** деб аталади ва ўйин соф стратегияларда ечимга эга дейилади. Ўйин ечими жавоби  $(A_p, B_q; V)$  кўринишида берилади. Ушбу ҳолатда

юқорида аниқланган саволларга жавоб берайлик.

1. *Биринчи ўйинчи ўзининг ютуғини максималлаштириши учун қайси стратегияни танлаши керак?* Биринчи А ўйинчи ўзининг кафолатланган ютуғига эришиши учун ҳар доим  $A_p$  стратегиясини танлаши керак.

2. *Иккинчи ўйинчи ўзининг ютқизишини минималлаштириши учун қайси стратегияни танлаши керак?* Иккинчи В ўйинчи ўзининг кафолатланган ютқизишига эришиши учун ҳар доим  $B_q$  стратегиясини танлаши керак.

3. *Агар ўйинчилар бу стратегияларни танлашса ўйинчиларга тегадиган тўловлар (ютуқ ва ютқазиш) қандай бўлади?* Агар А ўйинчи ўзининг  $A_p$  стратегиясини ҳамда В ўйинчи эса ўзининг  $B_q$  стратегиясини танласа, у ҳолда А ўйинчининг ютуғи ва В ўйинчининг ютқазиши  $V = a_{pq}$  миқдорга тенг бўлади.

Агар  $V_* < V^*$  бўлса, у ҳолда матрицали ўйин соф стратегияларда ечимга эга бўлмайди ва ўйин ечими *аралаш стратегиялар* ёрдамида қидирилади.

#### 4.2.2 Рақобатчи компаниялар масаласи

##### Рақобатчи компаниялар:



*Бир бозорда фақат иккита А ва В рақобатчи компанияларнинг маҳсулотлари сотилади. Бошланғич вақтда уларнинг бозордан келадиган улушлари тенг. Уларнинг иккаласи ҳам бозордан келадиган улушини кўпайтиришига ҳаракат қилади. Агар А компания ҳафталик реклама ҳаракатларини бошлаб юборса ва В компания ҳеч бир тадбир қилмаса, у ҳолда А нинг улуши 3 фоизга ортади. Лекин агар В компания ҳафта давомида нархларни туширса ва А компания ҳеч бир тадбир қилмаса, В компаниянинг улуши 4 фоизга ортади; агарда А компания ҳафталик рекламасини амалга оширса, В компаниянинг улуши 1 фоизга ортади. Агар иккала компания ҳам ҳеч қандай тадбир ўтказишмаса, уларнинг улушида ҳам ўзгариш бўлмайди. Мумкин бўлган барча вазиятлардаги А компаниянинг ютуқларини ифодаловчи ютуқлар матрицасини аниқланг.*



CD диск: масалалар файллари > рақобатчи компаниялар.gam

Шундай қилиб, ҳар бир компания учун иккитадан йўл (стратегия) бор. А компания учун:



$A_1$  - ҳафталик реклама ҳаракатларини ўтказиш;

$A_2$  - ҳеч қандай тадбир ўтказмаслик.

В компания учун:

$B_1$  - ҳафта давомида нархларни тушириш;

$B_2$  - ҳеч қандай тадбир ўтказмаслик.

Мумкин бўлган барча вазиятлар сони тўртта бўлиб, улар қуйидагилар:

$(A_1, B_1)$ =(А: ҳафталик реклама ҳаракатларини ўтказди; В: ҳафта давомида нархларни туширади);

$(A_1, B_2)$ =(А: ҳафталик реклама ҳаракатларини ўтказди; В: ҳеч қандай тадбир ўтказмайди);

$(A_2, B_1)$ =(А: ҳеч қандай тадбир ўтказмайди; В: ҳафта давомида нархларни туширади);

$(A_2, B_2)$ =(А: ҳеч қандай тадбир ўтказмайди; В: ҳеч қандай тадбир ўтказмайди).

А \ В	нархни тушириш	тадбир йўқ
реклама	-1	3
тадбир йўқ	-4	0

Жадвалда манфий қийматлар ҳам иштирок этапти. Жадвалдаги мусбат қийматларга мос вазиятларда А компания ютиши ва В компания ютқизиши, манфий қийматларга мос вазиятларда эса А компания ютқизиши ва В компания ютиши кузатилади.

Келинг, жадвалнинг қийматларини батафсил таҳлил қилиб чиқайлик. Масала шартларига кўра, бозорда фақат иккита А ва В рақобатчи компанияларнинг маҳсулотлари сотилади. Бошланғич вақтда уларнинг бозордан келадиган улушлари тенг, яъни 50 фоизга 50 фоиз. Агар бозорда  $(A_1, B_1)$  вазият бўлса, яъни А компания ҳафталик реклама ҳаракатларини ўтказди ва В компания ҳафта давомида нархларни туширади, у ҳолда В компаниянинг улуши 1% ошади. Натижада А компаниянинг улуши 49,5% ҳамда В компанияники эса 50,5% бўлиб, В компаниянинг улуши А компанияникидан  $50,5\% - 49,5\% = 1\%$  га кўп бўлади. Агар бозорда  $(A_1, B_2)$  вазият бўлса, яъни А компания ҳафталик реклама ҳаракатларини ўтказди ва В компания ҳеч қандан тадбир ўтказмаса, у ҳолда А компаниянинг улуши 3% ошади. Натижада А компаниянинг улуши 51,5% ҳамда В компанияники эса 48,5% бўлиб, А компаниянинг улуши В компанияникидан  $51,5\% - 48,5\% = 3\%$  га кўп бўлади. Агар бозорда  $(A_2, B_1)$  вазият бўлса, яъни А компания ҳеч қандай тадбир ўтказмаса ва В компания ҳафта давомида нархларни туширса, у ҳолда В компаниянинг улуши 4% ошади. Натижада А компаниянинг улуши 48% ҳамда В компанияники эса 52% бўлиб, В компаниянинг улуши А компанияникидан  $52\% - 48\% = 4\%$  га кўп бўлади. Ва ниҳоят, охириги  $(A_2, B_2)$  вазият бўлса, яъни иккала компания ҳеч қандан тадбир ўтказмаса, у ҳолда компанияларнинг бозордаги улуши ўзгаришсиз қолади, тенг 50% дан бўлади.

Биринчи А компаниянинг *максимин стратегия*сини ва *ўйиннинг қуйи нархи*ни аниқлайлик. Агар А компания ўзининг  $A_1$  (ҳафталик реклама ҳаракатларини ўтказиш) стратегиясини танласа, у ҳолда рақобатчи В компания қайси йўл тутишига қараб, А компаниянинг улуши камаяди ёки ошади. Агар В компания ўзининг  $B_1$  (ҳафта давомида нархларни тушириш) стратегиясини амалга оширса, у ҳолда А компаниянинг улуши бир фоизга тушади. Агар В компания ўзининг  $B_2$  (ҳеч қандай тадбир ўтказмаслик) стратегиясини амалга оширса, у ҳолда А компаниянинг улуши уч фоизга ошади. А компаниянинг мумкин бўлган энг «ёмон» ютуғи

$$a_1^0 = \min\{a_{11}, a_{12}\} = \min\{-1; 3\} = -1$$

га тенг экан. Эслатиб ўтамиз, ютуқнинг манфий қиймати амалда ютқазишни англайди. Агар А компания ўзининг  $A_2$  (ҳеч қандай тадбир ўтказмаслик) стратегиясини танласа, у ҳолда рақобатчи В компания қайси йўл тутишига қараб, А компаниянинг улуши камаяди ёки ўзгаришсиз қолади. Агар В компания ўзининг  $B_1$  (ҳафта давомида нархларни тушириш) стратегиясини амалга оширса, у ҳолда А компаниянинг улуши тўрт фоизга тушади. Агар В компания ўзининг  $B_2$  (ҳеч қандай тадбир ўтказмаслик) стратегиясини амалга оширса, у ҳолда А компаниянинг улуши ўзгаришсиз қолади. Бу вазиятда А компаниянинг мумкин бўлган энг «ёмон» ютуғи

$$a_2^0 = \min\{a_{21}, a_{22}\} = \min\{-4; 0\} = -4$$

га тенг экан. А компания ўзининг биринчи стратегиясини танлаганда  $-1$ , иккинчисини танлаганда эса  $-4$  ютуққа эришиши мумкин экан. Демак, биринчи стратегиясини танлаганда А компания ўзининг мумкин бўлган ютуқларини максималлаштирар (ютқазишларини минималлаштирар) экан. А ўйинчи учун *максимин стратегия* биринчи  $A_1$  (ҳафталик реклама ҳаракатларини ўтказиш) стратегияси бўлар экан. Ҳафтанинг қуйи нархи

$$V_* = \max_{i=1,2} \min_{j=1,2} a_{ij} = \max\{a_1^0, a_2^0\} = \max\{-1; -4\} = -1$$

га тенг бўлади.

Энди эса иккинчи В компаниянинг *минимакс стратегия*сини ва *ўйинни юқори нархи*ни аниқлайлик. Агар В компания ўзининг  $B_1$  (ҳафта давомида нархларни тушириш) стратегиясини танласа, у ҳолда рақобатчи А компания қайси йўл тутишига қараб, В компаниянинг улуши ёки 1 фоиз ёки 4 фоизга ошади. Бунинг учун ютуқлар жадвалининг биринчи устунига эътибор беринг. Ютуқлар жадвалида биринчи ўйинчининг ютуқлари келтирилгани учун жадвалдаги қийматлар иккинчи ўйинчининг ютқазишлари эканлигини унутманг. Агар А компания ўзининг  $A_1$  (ҳафталик реклама ҳаракатларини олиб бориш) стратегиясини амалга оширса, у ҳолда В компаниянинг улуши бир фоизга ошади. Агар А компания ўзининг  $A_2$  (ҳеч қандай тадбир ўтказмаслик) стратегиясини амалга оширса, у ҳолда В компаниянинг улуши тўрт фоизга ошади. В компаниянинг мумкин бўлган энг кўп ютқазиши, аслида манфий қийматлар бўлгани учун энг кам ютуғи

$$b_1^0 = \max\{a_{11}, a_{21}\} = \max\{-1; -4\} = -1$$

га тенг экан. Агар В компания ўзининг  $B_2$  (ҳеч қандай тадбир ўтказмаслик) стратегиясини танласа, у ҳолда рақобатчи А компания қайси йўл тутишига қараб, В компаниянинг улуши камайдди ёки ўзгаришсиз қолади. Агар А компания ўзининг  $A_1$  (ҳафталик реклама ҳаракатларини олиб бориш) стратегиясини амалга оширсин, у ҳолда В компаниянинг улуши уч фоизга тушади. Агар А компания ўзининг  $A_2$  (ҳеч қандай тадбир ўтказмаслик) стратегиясини амалга оширсин, у ҳолда В компаниянинг улуши ўзгаришсиз қолади. Бу вазиятда В компаниянинг мумкин бўлган энг «ёмон» ютқазиниш

$$b_2^0 = \max\{b_{12}, b_{22}\} = \max\{3; 0\} = 3$$

га тенг экан. В компания ўзининг биринчи стратегиясини танлаганда  $-1$ , иккинчисини танлаганда эса  $3$  ютқазинишга эга бўлиши мумкин экан. Демак, биринчи стратегиясини танлаганда В компания ўзининг мумкин бўлган ютқазинишларини (рақибнинг ютуқларини) минималлаштирар экан. В компания учун *минимал стратегия* биринчи  $B_1$  (ҳафта давомида нархларни тушириш) стратегияси бўлар экан. Ўйиннинг юқори нархи

$$V^* = \min_{i=1,2} \max_{j=1,2} a_{ij} = \min\{b_1^0, b_2^0\} = \min\{-1; 3\} = -1$$

га тенг бўлади.

Ўйиннинг қуйи ва юқори нархлари тенг бўлгани учун ўйиннинг ютуқлар матрицаси *эгар нуқта*га эга бўлади. Ўйин соф стратегияларда ечимга эга бўлиб, ўйин нархи  $-1$  га тенг. Ечим кўриниши қуйидагича:

$$(A_1, B_1; V = -1).$$

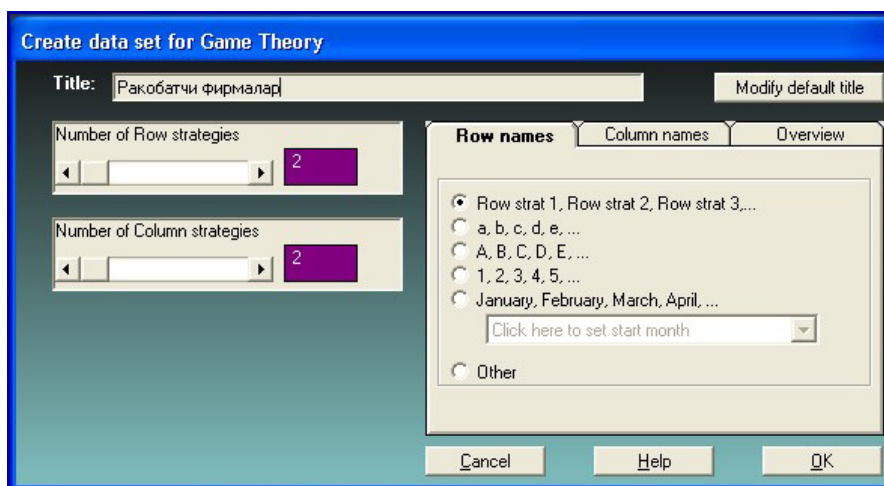
Хулоса қилиб айтиш мумкинки, А компания ҳафталик реклама ҳаракатларини олиб борса ( $A_1$ ), унинг бозордаги улуши кўпи билан бир фоизга тушади. В компания ҳафта давомида нархларни туширсин ( $B_1$ ), унинг бозордаги улуши камида бир фоизга ошади.



### Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

Антогонистик ўйин масаласини камида бир ўйинчининг стратегиялар сони иккита бўлганида масалани график усулида ечиш мумкин. Умумий кўринишдаги ўйин масаласини ечиш учун чизиқли дастурлаш масаласига келтириб, махсус **симплекс усули** қўлланилади.

Рақобатчи фирмалар ҳақидаги масалани махсус «QM for Windows» дастурида ечиш жараёнини кўриб чиқамиз. Бунинг учун «QM for Windows» дастурининг «Game Theory», яъни «Ўйин назарияси» модулига мурожаат қиламиз.



Расм 4.1: Дастлабки ойна кўриниши

#### Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси

Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси кўриниши 4.1 расмда берилган бўлиб, унда масала параметрларини аниқлаш талаб қилинади. Бунинг учун масала номини, ҳар икки ўйинчининг стратегиялари сонини аниқлашимиз керак.

- масала номи (Title): **Рақобатчи фирмалар**
- 1- ўйинчининг стратегиялари сони (Number of Row strategies):**2**
- 2- ўйинчининг стратегиялари сони (Number of Column strategies):**2**

#### Дастурга масаланинг математик моделини киритиш ойнаси кўриниши:

Масала параметрларини аниқлагач, «ОК» тугмасини босамиз. Навбатдаги ойнада (расм 4.2) стратегияларнинг шартли номлари - «ҳафталик реклама», «нархларни тушириш», «ҳеч нима қилмаслик» ни киритамиз. Жадвалнинг марказий қисмига ютуқлар матрицаси қийматларини киритамиз.

Барча маълумотлар тўғри киритилганига ишонч ҳосил қилгач, масалани ечиш учун «Solve» тугмасини босамиз.

#### Натижаларнинг тақдими

Масала ечими натижаларининг жадвал тақдими 4.3- расмда келтирилган. Жадвалнинг марказий қисмида қора шрифт билан масаланинг дастлабки маълумотлари, кўк рангли шрифтда ҳисоблаш натижалари берилган. «Row minimum» устунда ютуқлар матрицасининг сатрлар бўйича энг кичик қийматлари, «Column

Ракобатчи фирмалар		
	нархларни тушириш	хеч нима килмаслик
хафталик реклама	-1	3
хеч нима килмаслик	-4	0

Расм 4.2: Маълумотларни киритиш

Ракобатчи фирмалар Solution				
	нархларни тушириш	хеч нима килмаслик	Row Minimum	Maximin
хафталик реклама	-1	3	-1	-1
хеч нима килмаслик	-4	0	-4	
Column Maximum	-1	3		
Minimax	-1			
Value=-1				

Расм 4.3: Натижалар жадвали

«maximin» сатрида эса ютуқлар матрицасининг устунлар бўйича энг катта қийматлари берилган. Ютуқлар матрицасининг эгар нуқтасига яшил рангга бўялган катак мос келади. Ҳўйиннинг нархи шу катакдаги қиймат -1 га тенг:  $V = -1$ . 4.3- расмда келтирилган жадвалнинг «Maximin» устунда Ҳўйинни қўйи нархи келтирилган, қўйи нарх жойлашган сатр эса А Ҳўйинчининг максимин стратегияси  $A_1$  ни аниқлайди. Жадвалнинг «Minimax» устунда Ҳўйинни юқори нархи келтирилган, қўйи нарх жойлашган устун эса В Ҳўйинчининг минимакс стратегияси  $B_1$  ни аниқлайди.

#### 4.2.3 Ечим аралаш стратегиялар билан аниқланадиган Ҳўйин

Агар матрицали Ҳўйинда соф стратегия (ютуқ матрицасининг эгар нуқтаси) мавжуд бўлмаса, бундай Ҳўйинларнинг ечими аралаш стратегияда қидирилади. Матрицали Ҳўйиннинг юқори ва қўйи баҳолари тенг бўлмаган ҳолларни қараймиз. Шу мақсадда қўйидаги матрицали Ҳўйинни қўриб чиқайлик:

	$B_1$	$B_2$
$A_1$	5	3
$A_2$	3	7

Бу матрицали Ҳўйин учун Ҳўйиннинг қўйи ва юқори нархлари қўйидагича аниқла-

нади:

$$V_* = \max_{i=1,2} \min_{j=1,2} a_{ij} = \max\{3, 3\} = 3,$$

$$V^* = \min_{j=1,2} \max_{i=1,2} a_{ij} = \min\{5, 7\} = 5.$$

Ўйиннинг юқори ва қуйи баҳолари тенг бўлмагани сабабли соф оптимал стратегияларда бу ўйиннинг ечими йўқ. Умуман  $V_* < V^*$  бўлган ҳолда 1-ўйинчи камида  $V_*$  га тенг ютуқ таъминлай олади, 2-ўйинчи эса 1-ўйинчининг ютуғи  $V^*$  дан ошмаслигини таъминлай олади. Қолган  $V^* - V_*$  миқдорни ўйинчилар ўртасида қандай тақсимлаш керак?

Агар биринчи ўйинчи фақат битта соф стратегиясини танлайверса, бу унинг учун яхши йўл ҳисобланмайди. Масалан, у фақат иккинчи  $A_2$  стратегияни танлайверса, у ҳолда иккинчи ўйинчи фақат биринчи  $B_1$  стратегиясини танлаб тураверади. Бу ҳолда биринчи ўйинчининг ютуғи ҳар бир ўйин учун 3 га тенг бўлиб қолади. Агар биринчи ўйинчи айрим ҳолларда биринчи стратегияни, айрим ҳолларда иккинчи стратегиясини танласа, унинг ютуғи қандай ўзгаради? Айтайлик, биринчи ўйинчи биринчи сатрни 0,5 эҳтимоллик билан, иккинчи сатрни ҳам 0,5 эҳтимоллик билан танласин. Агар бунда иккинчи ўйинчи фақат биринчи устунни танласа, биринчи ўйинчининг ўртача ютуғи  $0,5 \cdot 5 + 0,5 \cdot 3 = 4$  га тенг бўлади. Агарда иккинчи ўйинчи фақат иккинчи устунни танласа, биринчи ўйинчининг ўртача ютуғи  $0,5 \cdot 3 + 0,5 \cdot 7 = 4$  га тенг бўлади.

Иккинчи ўйинчининг мақсади биринчи ўйинчининг ютуғини камайтиришдан иборат бўлгани учун у биринчи устунни танлайди. Шундай қилиб, биринчи ўйинчи ўзининг соф стратегияларини аралаштириб танласа, унинг ютуғи ортишини кўрдик. Биз юқорида биринчи ўйинчи ўзининг соф стратегияларини 0,5 эҳтимоллик билан танласин деб олдик. У ўзининг ўртача ютуғини максималлаштириши учун стратегияларни қандай эҳтимоллик билан танлаши керак?

Умумий ҳолга қайтайлик. А ўйинчининг  $m$  та  $A_1, A_2, \dots, A_m$  стратегиялари бўлсин. В ўйинчининг эса  $n$  та  $B_1, B_2, \dots, B_n$  стратегиялари бўлсин. Агар ўйинда эгар нуқта бўлмаса, соф стратегиялар оптимал ечимни бермайди. Бу ҳолда оптимал ечимга соф стратегияларни маълум частота билан тасодифан такрорлаш оқибатида эришилади.

А ўйинчининг *аралаш стратегия*си деб,  $(A_1, A_2, \dots, A_m)$  соф стратегияларни  $(p_1; p_2; \dots; p_m)$  эҳтимолликлар билан олишга айтилади. В ўйинчининг *аралаш стратегия*си деб,  $(B_1, B_2, \dots, B_n)$  соф стратегияларни  $(q_1; q_2; \dots; q_n)$  эҳтимолликлар билан олишга айтилади. Бунда

$$p_1 + p_2 + \dots + p_m = 1,$$

$$q_1 + q_2 + \dots + q_n = 1.$$

Ҳар бир соф стратегия аралаш стратегиянинг хусусий ҳоли ҳисобланади. Масалан, 1-ўйинчининг  $A_i$  соф стратегиясини  $i$  элементи 1 га, қолган элементлари 0 га тенг бўлган  $P = (0; 0; \dots; 0; 1; 0; \dots; 0)$  аралаш стратегия сифатида аниқлаш мумкин.

Ўйинчилар ўзларининг аралаш стратегияларини бошқа ўйинчидан маҳфий равишда қўлайди, деб ҳисоблаймиз.

Агар ўйинчилар  $P = (p_1; p_2; \dots; p_m)$  ва  $Q = (q_1; q_2; \dots; q_n)$  аралаш стратегияларни танлашса, соф стратегиялардан тузилган  $(A_i, B_j)$  ҳолат  $p_i \cdot q_j$  эҳтимоллик билан юз берувчи тасодифий миқдорга айланади.  $(A_i, B_j)$  ҳолатда 1-ўйинчи  $a_{ij}$  га тенг ютуқ олгани сабабли 1-ўйинчи **ўртача ютуғи**

$$E(A; P, Q) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot p_i \cdot q_j$$

га тенг бўлади. Агар  $P^0 = (p_1^0; p_2^0; \dots; p_m^0)$  ва  $Q^0 = (q_1^0; q_2^0; \dots; q_n^0)$  стратегиялар учун ихтиёрий  $P = (p_1; p_2; \dots; p_m)$  ва  $Q = (q_1; q_2; \dots; q_n)$  ларда

$$E(A; P, Q^0) \leq E(A; P^0, Q^0) \leq E(A; P^0, Q)$$

муносабатлар ўринли бўлса, у ҳолда  $P^0$  ва  $Q^0$  стратегиялар ўйинчиларнинг **оптимал аралаш стратегиялари** дейилади. Ўйинчиларнинг оптимал аралаш стратегиялари ва ўйиннинг баҳосидан тузилган учлик **ўйиннинг ечими** дейилади ва  $V = E(A; P^0, Q^0)$  каби ёзилади.

#### 4.2.4 «Қуруллар-самолётлар» ҳарбий масаласи

##### Ҳарбий ўйин масаласи



Фараз қилайлик, уруш ҳолатида бўлган икки  $A$  ва  $B$  томон бўлсин.  $A$  томонда ҳаводан бўладиган ҳужумни қайтариши учун уч хил қурул бор: зенитли қурул, ракета ва автомат қурул.  $B$  томонда эса уч турдаги ҳужум қилиши самолёти мавжуд.  $A$  томондаги ҳар бир қурулнинг  $B$  томоннинг ҳар бир самолётини уриб тушириши эҳтимоли маълум ва қуйидаги жадвалда берилган. Ҳаво ҳужуми вақтида  $A$  томон  $B$  томоннинг самолётини уриб тушириши учун қандай турдаги қурулни тайёр ҳолатга келтириши керак?  $B$  томон  $A$  томон қўшинларига муваффақиятли ҳужум қилиши учун қайси турдаги самолётдан фойдаланиши керак?



CD диск: масалалар файллари > [ҳарбий ўйин.gam]

	B1	B2	B3
A1	0,5	0,7	0,8
A2	0,9	0,6	0,8
A3	0,7	0,5	0,6

Ушбу ҳарбий ўйинда ҳар бир ўйинчининг учтадан стратегияси бор. А томон учун ҳаво ҳужуми хавфи бор даврда

1.  $A_1$  - зенитли қуролни шайлаш;
2.  $A_2$  - ракетами қуролни шайлаш;
3.  $A_3$  - автомат қуролни шайлаш.

В томон учун ҳаво ҳужуми вақтида талофат қўрмасдан душманга зарба бериш мақсадида

1.  $B_1$  - биринчи турдаги самолёт билан ҳужум қилиш;
2.  $B_2$  - иккинчи турдаги самолёт билан ҳужум қилиш;
3.  $B_3$  - учинчи турдаги самолёт билан ҳужум қилиш.

Мумкин бўлган вазиятлар тўққизта бўлиб, улар турли  $(A_i, B_j)$  жұфтликлар билан аниқланади. Жадвалда А томондаги ҳар бир қуролнинг В томоннинг ҳар бир самолётини уриб тушириш эҳтимоллари берилган. Масалан, В томон иккинчи турдаги самолёти билан ҳужум қилганда ( $B_2$  - стратегия) А томон зенитли қуролини ҳимояга шайлаган бўлса ( $A_1$  - стратегия), у ҳолда А томон В томоннинг самолётини уриб тушириш эҳтимоли 0,5 га тенг бўлади.

Биринчи А томоннинг *максимин стратегия*сини ва *ўйиннинг қуйи нархини* аниқлайлик. Агар А томон зенит қуролини шайласа, уриб туширишнинг энг кам эҳтимоллиги (энг кам ютуқ) 0,5 га тенг бўлади (сатрдаги энг кичик қиймат). Агар А томон ракетами қуролини шайласа, уриб туширишнинг энг кам эҳтимоллиги 0,6 га тенг бўлади. Агарда у автомат қуролини тайёрласа, бу эҳтимоллик 0,5 га тенг бўлади. Бу эҳтимолликлардан энг каттаси 0,6 бўлгани учун А томоннинг *максимин стратегия*си  $A_2$  га ва *ўйиннинг қуйи нархи* 0,6 га тенг экан. Бу дегани, А томон ( $A_2$ ) ракетами қуролини шайласа, ҳужумдаги самолётни уриб тушириш эҳтимоли камида 0,6 га тенг бўлишини аниқлатади. Демак, ўйиннинг қуйи нархи - кафолатланган эҳтимоллик

$$V_* = \max_{i=1,3} \min_{j=1,3} a_{ij} = \max\{0,5; 0,6; 0,5\} = 0,6$$

га тенг экан.

Энди эса иккинчи В томоннинг *минимакс стратегия*сини ва *ўйиннинг юқори нархини* аниқлайлик. Агар В томон ўзининг биринчи турдаги самолёти билан ҳужум қилса (1), у ҳолда А томон уриб туширишининг энг катта эҳтимоли 0,9 га (душманнинг энг кам ютуғи) тенг бўлади (устундаги энг катта қиймат). Агар В томон ўзининг иккинчи самолёти билан ҳужум қилса (2), у ҳолда А томон уриб



туширишининг энг катта эҳтимоли 0,7 га ва учинчи турдаги самолёти учун эҳтимоллик 0,8 га тенг бўлади. Бу эҳтимолликлардан энг кичиги 0,7 бўлгани учун В томоннинг минимакс стратегияси  $B_2$  га ва ўйиннинг юқори нархи 0,7 га тенг экан. Бу дегани, В томон ( $B_2$ ) иккинчи турдаги самолёти билан хужум қилса, самолётни уриб тушириш эҳтимоли қўши билан 0,7 га тенг бўлишини билдиради. Демак, ўйиннинг юқори нархи - кафолатланган эҳтимоллик

$$V^* = \min_{i=1,3} \max_{j=1,3} a_{ij} = \min\{0,9; 0,7; 0,8\} = 0,7$$

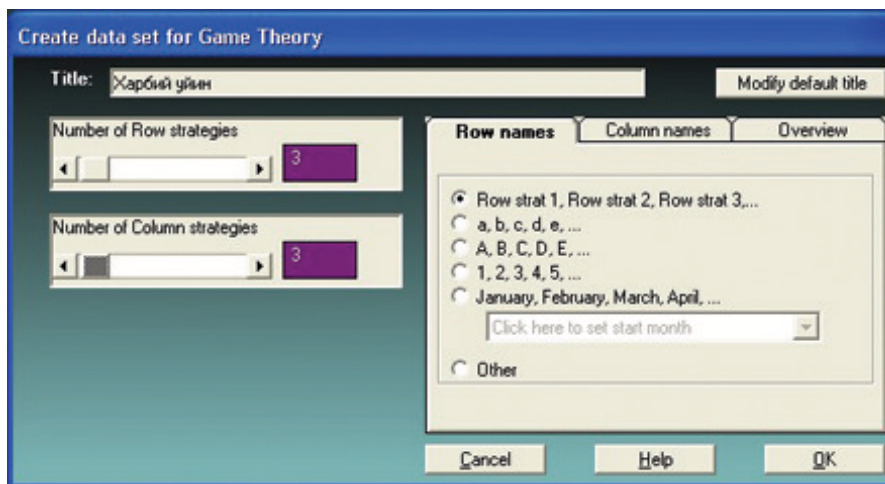
га тенг бўлади.

Ўйиннинг қуйи ва юқори нархлари  $V_* = 0,6 < V^* = 0,7$  тенг бўлмагани учун ўйин соф стратегияларда ечимга эга эмас. Ўйиннинг ечимини аралаш стратегияларда излаш керак бўлади.



Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

Ҳарбий ўйин масаласини махсус «QM for Windows» дастурида ечиш жараёнини кўриб чиқамиз. Бунинг учун «QM for Windows» дастурининг «Game Theory», яъни «Ўйин назарияси» модулига мурожаат қиламиз.



Расм 4.4: Дастлабки ойна кўриниши

Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси

Дастурга масала параметрларини киритиш ойнаси кўриниши 4.4-расмда берилган бўлиб, унда масала параметрларини аниқлаш талаб қилинади. Бунинг учун масала номини, ҳар икки томоннинг стратегиялари сонини аниқлашимиз керак.

- масала номи (Title): **Харбий ўйин**
- 1- ўйинчининг стратегиялари сони (Number of Row strategies):**3**
- 2- ўйинчининг стратегиялари сони (Number of Column strategies):**3**

#### Дастурга масаланинг математик моделини киритиш ойнаси кўриниши:

Масала параметрларини аниқлагач, «ОК» тугмасини босамиз. Навбатдаги ойнада (4.5-расм) А томон стратегияларининг шартли номларини «зенитли қурол», «ракетали қурол», «автомат қурол» ва В томон стратегияларининг шартли номларини «1-турдаги самолёт», «2-турдаги самолёт», «3-турдаги самолёт» деб киритамиз. Жадвалнинг марказий қисмига самолётларни уриб тушириш эҳтимолликларини киритамиз.

Харбий ўйин			
	1-тур самолёт	2-тур самолёт	3-тур самолёт
зенитли қурол	,5	,7	,8
ракетали қурол	,9	,6	,8
автомат қурол	,7	,5	,6

Расм 4.5: Маълумотларни киритиш

Барча маълумотлар тўғри киритилганига ишонч ҳосил қилгач, масалани ечиш учун «Solve» тугмасини босамиз.

#### Натижаларнинг тақдими

Масала ечими натижалари бир неча жадвалларда келтирилган (4.6-4.8- расмларга қаранг). Биринчи иккита расмда келтирилган жадвалнинг марказий қисмида қора шрифт билан масаланинг дастлабки маълумотлари берилган. Кўк рангли шрифтда ҳисоблаш натижалари берилган. 4.6- расмдаги жадвалнинг «Row mix» устунида А томоннинг оптимал аралаш стратегияси келтирилган:

$$P = (p_1^0; p_2^0; p_3^0) = (0, 6; 0, 4; 0, 0).$$

«Column mix» сатрида В томоннинг оптимал аралаш стратегияси келтирилган:

$$Q = (q_1^0; q_2^0; q_3^0) = (0, 2; 0, 8; 0, 0).$$

Харбий ўйин Solution				
	1-тур самолёт	2-тур самолёт	3-тур самолёт	Row Mix
зенитли қурол	,5	,7	,8	,6
ракетали қурол	,9	,6	,8	,4
автомат қурол	,7	,5	,6	0
Column Mix-->	,2	,8	0	
Value of game (to row)	,66			

Расм 4.6: Масала ечими

Харбий ўйин Solution					
	1-тур самолёт	2-тур самолёт	3-тур самолёт	Row Minimum	Maximin
зенитли қурол	,5	,7	,8	,5	
ракетали қурол	,9	,6	,8	,6	,6
автомат қурол	,7	,5	,6	,5	
Column Maximum	,9	,7	,8		
Minimax		,7			
,6 <= value <= ,7					

Расм 4.7: Максимин ва минимакс стратегиялар

«Value of game» сатрида ўйин нархи келтирилган:  $V = 0,66$ .

4.7- расмдаги жадвалнинг «Row minimum» устунда ютуқлар матрицасининг сатрлар бўйича энг кичик қийматлари, «Column maximum» сатрида эса ютуқлар матрицасининг устунлар бўйича энг катта қийматлари берилган. ??- расмда келтирилган жадвалнинг «Maximin» устунда ўйинни қуйи нархи  $V_* = 0.6$  келтирилган, қуйи нарх жойлашган сатр эса А ўйинчининг максимин стратегияси  $A_2$  ни аниқланган. Жадвалнинг «Minimax» устунда ўйинни юқори нархи  $V^* = 0.7$  келтирилган, қуйи нарх жойлашган устун эса В ўйинчининг минимакс стратегияси  $B_2$  ни аниқланган.

4.7- расмдаги жадвалда  $(P^0, Q^0)$  оптимал аралаш стратегиялар келтирилган.

Ўйиннинг ечим кўриниши қуйидагича:

$$(P^0, Q^0; V) = ((p_1^0; p_2^0; p_3^0), (q_1^0; q_2^0; q_3^0); V) = ((0, 4; 0, 6; 0, 0), (0, 2; 0, 8; 0, 0); V = 0, 66).$$

Хулоса қилиб айтиш мумкинки, А томон ҳаво ҳужумларини қайтаришда зенит-



Харбий уйин Solution	
ROW	
зенитли курол	,6
ракетали курол	,4
автомат курол	0
COLUMN	
1-тур самолёт	,2
2-тур самолёт	,8
3-тур самолёт	0

Расм 4.8: Аралаш стратегиялар

ли ва ракетали қуролидан 0,4 ва 0,6 эҳтимолликлари билан фойдаланиши лозим. Учинчи автомат қуролидан умуман фойдаланиши керак эмас. Шунда ҳужумдаги самолётни уриб тушириш эҳтимоли ўрта ҳисобда 0,66 дан кам бўлмайди. В томон эса учинчи самолётдан ҳужумда фойдаланмасдан, асосан, иккинчи самолёти билан (0,8 эҳтимоллик билан) ва айрим пайтларда биринчи самолёти билан (0,2 эҳтимоллик билан) ҳужум қилиши керак. Шунда самолётни уриб тушириш эҳтимоли ўртача ҳисобда 0,66 ошиб кетмайди.

#### 4.2.5 Табиат билан ўйинлар

Икки ўйинчи онгли равишда юриш қиладиган матрицали ўйинлардан фарқли ўлароқ, шундай ҳолатлар бўладик, унда иккинчи ўйинчи табиат (ташқи муҳит) ҳисобланади. Бошқариш жараёнида мумкин бўлган вариантлардан энг оптималини топиш ҳолатлари учрайди. Бундай масалалар махсус турдаги матрицали ўйинлар орқали ифодаланади. Бундай ўйинларда 1-ўйинчи 2-ўйинчи билан мулоқотда бўлмай, балки «ташқи муҳит» (2-ўйинчи) билан мулоқотда бўлади. Ташқи муҳит ўйинчининг ютуш ёки ютқизиши билан иши йўқ. Ўйинчининг (1-ўйинчи) ўзига мақбул бўлган вариантни танлаш жараёнида ташқи муҳит бир неча ҳолатларда бўлиши мумкин. Ўйинчи қарор қабул қилиш жараёнида ташқи муҳит характериға мос бўлган ноаниқликларға дуч келади.

Ташқи муҳитнинг ноаниқ ҳолатида кечадиган ўйинларға *статистик ўйинлар* ёки «*табиат билан ўйинлар*» деб юритилади. Бундай вазиятларда қарор қабул қилиш қоидалари билан ноаниқлик ва таваккал шароитида қарорлар қабул қилишға бағишланган бобимизда танишган эдик. Ушбу бўлимда ташқи муҳит билан боғлиқ ўйин масалаларини ўйинлар назарияси ёрдамида ечиш имкониятларини кўриб чиқамиз.

## 4.2.6 Қурилиш ташкилоти автосаройи масаласи

## Автосарой масаласи



Қурилиш ташкилоти ўз автосаройини турли хил русумли автомобиллар билан тўлдириши учун 500 млн. сўм ажратган бўлсин. Бунда қаралаётган давр учун маҳсулот ташиш турлари маълум бўлиб, лекин ташиш ҳолати номаълум. Автосаройга уч хил русумли автомашина сотиб олиши таклиф этилган. Автосаройнинг меҳнат унумдорлигини ошириши учун ажратилган маблағдан қанчасини қайси русумдаги автомашиналарни сотиб олиши кераклиги топилсин. Шу билан бирга, меҳнат унумдорлик даражасини қанчага ошириши ишончлилиги қандай бўлишилиги аниқлансин.



CD диск: масалалар файллари > автосарой масаласи.gam

Автомобиль турлари	Автомашинанинг йиллик унумдорлиги		
	T1	T2	T3
A1	2000	3000	4000
A2	7000	6000	2000
A3	5000	2000	3000

Биринчи ўйинчи -қурилиш ташкилоти раҳбари уч хил русумдаги автомашиналар сотиб олиши мумкин.  $A_i$  деб қурилиш ташкилоти раҳбарининг  $i$ - русумдаги автомашиналар сотиб олишидан иборат стратегияни белгилаймиз  $i = 1, 2, 3$ .

Иккинчи В ўйинчи - «табиат» ёки ташқи муҳит эса учта стратегияни (уч хил  $T_1, T_2$  ва  $T_3$  ташиш тури)ни қўллаши мумкин.

Икки томон ўртасидаги ўйиннинг қуйи ва юқори баҳоларини аниқлаймиз:

$$V_* = \max_{i=1,3} \min_{j=1,3} a_{ij} = \max\{2000, 2000, 2000\} = 2000$$

$$V^* = \min_{i=1,3} \max_{j=1,3} a_{ij} = \min\{7000, 6000, 4000\} = 4000$$

Кўриниб турибдики  $V_* \neq V^*$  шартнинг бажарилганлигидан қаралаётган ўйин аралаш стратегияларда ечимга эга.



Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

Автосарой ҳақидаги масалани «QM for Windows» дастурида ечамиз. Бунинг учун дастурнинг «Game Theory», яъни «Ўйин назарияси» модулига мурожаат қиламиз.

автосарой масаласи			
	T1	T2	T3
A1	2000	3000	4000
A2	7000	6000	2000
A3	5000	2000	3000

Расм 4.9: Масала маълумотларини киритиш

4.9- расмда қурилиш ташкилоти автосаройи масаласи маълумотларини киритиш ойнаси тасвирланган.

автосарой масаласи Solution				
	T1	T2	T3	Row Mix
A1	2000	3000	4000	,65
A2	7000	6000	2000	,2
A3	5000	2000	3000	,15
Column Mix--->	,25	,05	,7	
Value of game (to row)	3450			

Расм 4.10: Масаланинг аралаш стратегиялардаги ечими

Масаланинг компьютер дастуридаги ечиш натижалари қуйидаги расмларда келтирилган. 4.10- расмда масаланинг аралаш стратегиялардаги ечими ва ўйин нархи келтирилган. 4.11- расмда икки томон учун минимакс ва максимин стратегиялар аниқланган. 4.11- расмдаги жадвалнинг «Row mix» устунда қурилиш ташкилоти раҳбарининг оптимал аралаш стратегияси келтирилган:

$$P = (p_1^0; p_2^0; p_3^0) = (0,65; 0,2; 0,15).$$

«Column mix» сатрида ташқи муҳитнинг оптимал аралаш стратегияси келтирилган:

$$Q = (q_1^0; q_2^0; q_3^0) = (0,25; 0,05; 0,7).$$

автосарой масаласи Solution					
	T1	T2	T3	Row Minimum	Maximin
A1	2000	3000	4000	2000	2000
A2	7000	6000	2000	2000	2000
A3	5000	2000	3000	2000	2000
Column Maximum	7000	6000	4000		
Minimax			4000		
2000 <= value <=4000					

Расм 4.11: Масаланинг максимин ва минимакс стратегиялари

«Value of game» сатрида ўйин нархи келтирилган:  $V = 3450$ .

Демак, ажратилган маблағнинг 0,65 қисмини, яъни  $500 \cdot 0,65 = 325$  млн. сўм A1 русумли автомашина учун, 0,05 қисми, яъни  $5600 \cdot 0,05 = 25$  млн. сўм A2 русумли автомашина учун, 0,7 қисми  $500 \cdot 0,7 = 350$  млн. сўм A3 русумли автомашинани сотиб олиш учун ишлатиш мақсадга мувофиқ эканлиги аниқланади.  $V = 3,4518$  бўлганлигидан ҳамда ҳисоблаш жараёнини соддалаштириш учун кўрсаткичлар 1000 га бўлинганлигини эътиборга олсак, ташкилот раҳбари янги сотиб оладиган ҳар бир русумли автомашина учун энг ками билан  $3,4518 \cdot 1000 = 3451,8$  тонна меҳнат унумдорликка эришишни тахмин қилиш мумкин.



## Вазиятлар таҳлили

### 4.2.7 Вазиятлар таҳлили: енгил саноат корхонаси фаолияти

## Енгил саноат корхонаси фаолияти



Тикув цехи маҳсулоти дўкон орқали реализация қилинар экан. Маҳсулотга талаб мавсумдаги об-ҳаво шароитига боғлиқ. Об-ҳаво илқ келса, корхонанинг 1000 та костюми ва 2300 та кўйлаги, об-ҳаво салқин келса, 1400 та костюми ва 700 та кўйлаги сотилар экан. Битта костюмнинг тикиш харажатлари 20 минг, кўйлакники эса 5 минг сўмни ташкил этар экан. Костюм ва кўйлакларнинг сотилиш нархи мос равишда 40 ва 12 минг сўмга тенг экан. Корхонанинг оптимал ишлаб чиқариш стратегиясини ишлаб чиқинг.



CD диск: масалалар файллари > [енгил саноат.gam]

Масала шартларига кўра **корхона стратегиялари** - 2 та:

1. 1000 та костюм ва 2300 та кўйлак тикиш -  $F1 = (1000, 2300)$ ;
2. 1400 та костюм ва 700 та кўйлак тикиш -  $F2 = (1400, 700)$ .

**Талаб (табиат) стратегиялари** - 2 та:

1. Илқ об-ҳаво -  $D1$ ;
2. Салқин об-ҳаво -  $D2$ .

Корхона ва табиатни ўйинчилар сифатида оламиз. Ўйин матричасини шакллантириш учун турли хил вазиятлар учун корхона фойдасини ҳисоблаб чиқайлик.

Агар корхона  $F1$  стратегияни танласа ва талаб биринчи ҳолатда бўлса, барча маҳсулот сотилади ва фойда қуйидагича аниқланади:

$$w_{11} = w(F1, D1) = 1000 \cdot (40 - 20) + 2300 \cdot (12 - 5) = 36100 \text{ минг сўм.}$$

Агар корхона  $F1$  стратегияни танласаю, талаб иккинчи ҳолатда бўлса, маҳсулот қисман сотилади ва фойда қуйидагича аниқланади:

$$w_{12} = w(F1, D2) = 1000 \cdot (40 - 20) + 700 \cdot (12 - 5) - (2300 - 700) \cdot 5 = 16900 \text{ минг сўм.}$$

Агар корхона  $F2$  стратегияни танласаю, талаб биринчи ҳолатда бўлса, маҳсулот қисман сотилади ва фойда

$$w_{21} = w(F2, D1) = 1000 \cdot (40 - 20) + 700 \cdot (12 - 5) - (1400 - 1000) \cdot 20 = 16900$$



минг сўмга тенг бўлади. Агар корхона **F2** стратегияни танласаю, талаб иккинчи ҳолатда бўлса, барча маҳсулот сотилади ва фойда

$$w_{22} = w(F2, D2) = 1400 \cdot (40 - 20) + 700 \cdot (12 - 5) = 32900$$

минг сўмга тенг бўлади. Натижада ўйиннинг ютуқ (бизнинг мисол учун фойда) матрицаси қуйидагича аниқланади:

Жадвал 4.1: Ютуқлар матрицаси

	D1 - об-ҳаво илиқ	D2 -об-ҳаво салқин
F1 ишлаб чиқариш режаси	36100	16900
F2 ишлаб чиқариш режаси	16900	32900

Корхона учун максимин стратегияси топиш учун ўйиннинг қуйи нархини аниқлаймиз:

$$a = \max(16900, 16900) = 16900.$$

Демак, корхона учун **F1** ва **F2** стратегияларининг иккаласи максимин стратегияси бўлиб, корхона учун **кафолатланган ютуқ (фойда)** 16 900 минг сўмга тенг экан. Аммо F1 стратегияда олиш мумкин бўлган фойда миқдори 36 100 минг сўм юқори-роқ бўлгани учун соф стратегиялардан **F1 = (1000, 2300)**, яъни 1000 та костюм ва 2300 та кўйлак ишлаб чиқариш режаси афзалроқ.

Ўйиннинг юқори нархи

$$b = \min(36100, 32900) = 32900$$

каби аниқланади ва ўйин нархи қуйидаги оралиқда ётади:

$$16900 \text{ минг сўм} < v < 32900 \text{ минг сўм.}$$

Ўйиннинг аралаш стратегиялардаги ечимини топиш учун масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечайлик.



Масалани «QM for Windows» дастури ёрдамида ечиш

Масаланинг ютуқлар матрицасини киритиш ойнаси 4.12- расмда келтирилган.

Масаланинг компьютер дастурида ечиш натижалари қуйидаги икки расмда келтирилган. 4.13- расмда масаланинг аралаш стратегиялардаги ечими ва ўйин нархи келтирилган, 4.14- расмда корхона ва табиат учун минимакс ва максимин стратегиялари аниқланган.

автосарой масаласи Solution					
	T1	T2	T3	Row Minimum	Maximin
A1	2000	3000	4000	2000	2000
A2	7000	6000	2000	2000	2000
A3	5000	2000	3000	2000	2000
Column Maximum	7000	6000	4000		
Minimax			4000		
2000 <= value <=4000					

Расм 4.12: Масала маълумотларини киритиш

Енгил саноат Solution			
	D1 илик об-хаво	D2 салкин об-хаво	Row Mix
F1 режа	36100	16900	,45
F2 режа	16900	32900	,55
Column Mix-->	,45	,55	
Value of game (to row)	25627,27		

Расм 4.13: Масаланинг аралаш стратегиялардаги ечими

Енгил саноат Solution				
	D1 илик об-хаво	D2 салкин об-хаво	Row Minimum	Maximin
F1 режа	36100	16900	16900	16900
F2 режа	16900	32900	16900	16900
Column Maximum	36100	32900		
Minimax		32900		
16900 <= value <=32900				

Расм 4.14: Минимакс ва максимин стратегиялар

4.14- расмдаги жадвалнинг «Row mix» устунида корхона учун оптимал аралаш стратегияси келтирилган:

$$P = (p_1^0; p_2^0 : V) = (0,45; 0,55 : 25627,27).$$

Демак, корхона ўзининг 1000 та костюм ва 2300 та кўйлак тикиш, яъни  $F1 = (1000, 2300)$  ва 1400 та костюм ва 700 та кўйлак тикиш, яъни  $F2 = (1400, 700)$  ишлаб чиқариш режаларини мос равишда  $0,45$  ва  $0,55$  эҳтимолликлар билан қўллаб турса, корхонанинг қутилаётган фойдаси  $25627,27$  минг сўмга тенг бўлар экан.



### Мустақил ишлаш учун масалалар

1. А ўйинчи  $\{1, 3, 4\}$  тўпладан, В ўйинчи эса,  $\{1, 2, 5\}$  тўпладан сонлар танлайди. Агар танланган сонлар йиғиндиси жуфт бўлса, А нинг ютуғи шу сонга тенг, тоқ бўлса, В нинг ютуғи шу сонга тенг бўлади. А ўйинчининг ютуқлар матричасини қуринг.
2. Ҳарбий машқларда иккита А ва В томонлар бўлиб, А лар 6 та ротадан, В лар эса, 4 та ротадан тузилган. В лар бир қишлоқни ҳимоя қилмоқда ва бу қишлоққа А лар икки йўналишдангина кела олиши мумкин. В ларнинг командири ихтиёрий ротани ихтиёрий бир йўналиш ҳимоясига юбориши мумкин. Агар А лар бирор йўналишда В ларга нисбатан 3 марта кўп ёки ундан ортиқ куч йиғса, улар В ларни ютиб чиқади. Агар В лар бирор йўналишни ҳимоя қилмаса ҳам А лар ютиб чиқади. А томоннинг ютуқлар матричасини тузинг. (Изоҳ. А ларнинг ютуғини 1, ютқазинини -1 билан белгиланг. Стратегияларни (1-5) кўринишда киритинг. (1-йўналишга 1 та, 2-йўналишга 5 та).
3. Фермер 100 га. ерда картошка етиштириши режалаштирмоқда. Етиштирган картошкани сотиш учун бир дўкон билан келишилди. Келишувга кўра, ҳар қандай шароитда ҳам етиштирилган барча ҳосилнинг 4 п.б./кгдан дўкондор сотиб олади. Фермер картошка етиштиришда учта стратегияга эга: Е1- касалликларга қарши тўла ишлов бериш, Е2- касалликларга қарши ўртача ишлов бериш ва Е3- касалликларга қарши тадбир ўтказмаслик. Стратегияларни танлашига қараб ҳосил етиштиришдаги харажатлар ҳам ҳар хил бўлиб, стратегияларга мос равишда 6 млн.п.б., 4 млн.п.б. ва 2,5 млн.п.б.га тенглиги маълум. Об-ҳаво ҳолатини ҳам уч хил шароитга бўлиши мумкин: F1- касаллик рўй бермайдиган об-ҳаво шароити, F2-касаллик рўй берадиган ўртача ҳолат, F3- касалга чалиниши энг юқори бўлган об-ҳаво шароити. Фермернинг фойдаси(центнер/га) жадвалда келтирилган. Об-ҳаво шароити қандай бўлишидан қатъий назар, фермернинг кафолатланган фойдаси ва оптимал стратегиясини аниқланг.

	F1	F2	F3
E1	250	250	250
E2	250	200	150
E3	250	100	50



### Такрорлаш учун саволлар

1. Зиддият вазияти деганда, нимани тушунасиз?
2. Ўйинлар назарияси қандай масалаларни ечиш билан шуғулланади?
3. Ўйинлар классификациясини келтиринг.
4. Антогонистик ўйин деганда, қандай ўйин тушунилади?
5. Ўйинни аниқлаш учун қандай матрицани аниқлаш керак?
6. Минимакс ва максимин стратегияларининг маъноси нима?
7. Ўйин нархи таърифини келтиринг.
8. Қандай кўринишдаги масалалар ўйинлар назарияси масалаларига келтирилади?
9. Қандай ўйинлар матрицали ўйинлар туркумига киради?
10. Стратегия нима?
11. Ўйиннинг қуйи баҳоси қандай аниқланади?
12. Ўйиннинг юқори баҳоси қандай аниқланади?
13. Матрицали ўйинда ўйиннинг юқори ва қуйи баҳолари нимани англатади?
14. Қандай ўйинлар соф стратегияли ўйинлар ҳисобланади?
15. Аралаш стратегияли ўйин деб қандай ўйинга айтилади?
16. Ўйинлар назарияси масалаларида аралаш стратегия моҳиятини изоҳлаб беринг.
17. Матрицали ўйин масаласи «QM for Windows» дастурининг қайси модулида ечилади?



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Раисов М.Р. Математик программалаш. -Тошкент: «Voris», 2009, 175 б. (VIII боб).
2. Сафаева Қ.С. Математик дастурлаш. -Тошкент: «Молия», 2007, 308 б. (XII боб).
3. Каримова В., Зайнутдинова М., Назирова Э., Садиқова Ш. Тизимли таҳлил асослари. -Тошкент: 2014, 188 б. (4 боб).
4. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем. -Москва: Финансы и статистика, 2006. 432 с. (9 глава).
5. Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. Математические методы и модели для менеджмента.- СПб.: 2005. — 528 с. (глава 9).
6. Терри Уотшем, Кейт Паррамоу. Количественные методы в финансах. -Москва: «Юнити», 1999 г. 531с. (глава 9).
7. Юкаева Н.А. Количественные методы в менеджменте. -Владивосток: 2010. 139с.(часть 4).
8. Howard J. Weiss, POM - QM FOR WINDOWS , Software for Decision Sciences: Quantitative Methods, Production and Operations Management, 2010, 225p. (Чап.6).



---

## Кўп мезонли қарорлар қабул қилиш

---

### 5.1 "Кўп мезонлилик" тушунчаси. Иерархиялар таҳлил усули.

Маълумки, ечими изланаётган муаммоли вазият қайси бир соҳа фаолиятига тегишли бўлишидан қатъий назар, қарор қабул қилувчи шахс муаммонинг мумкин бўлган ечим вариантларидан (альтернативалар) энг мақбулини танлашда бир неча баҳоловчи мезонларни (критерий) инobatга олиши даркор. Масалан, кадрнинг илмий салоҳияти, иш стажи, касбий компетенцияси, ёши ва ҳ.к.

Демак, альтернативаларни баҳолаш камида иккита мезон бўйича амалга оширилатган бўлса, бундай масала **кўп мезонли** масала деб юритилади.

Бир мезонли масалалар ҳам мавжуд бўлиб, улар бир мақсадли масалалар деб юритилади. Бунга, масалан, корхона маҳсулот ишлаб чиқаришда мавжуд ресурслардан оқилона фойдаланиб, *фойдани максималлаштириши* ёки логистикадан транспорт *харажатларини минималлаштириши* масалаларини мисол қилиб келтириш мумкин. Лекин амалий масалаларда ечим қаноатлантириши лозим бўлган мезонлар сони камида иккита бўлади. Юқоридаги масалада корхона фақат маҳсулот фойдасига эмас, балки унинг сифатини оширишга, сарф-харажатларни минималлаштиришга ва бошқа мезонларга ҳам эътиборни қаратиши мумкин.

Агар баҳоловчи мезонлар орасида яққол устунликка эга мезон бўлса (масалан, кадр танлашда фақат илмий салоҳиятга эътибор берилса), альтернативалардан мақбулини танлашда муаммо бўлмайди. Аксинча эса, альтернативаларни баҳолашда қийинчиликка дуч келиниб, уларни баҳоловчи мезонларнинг субъектив ёки объектив характердаги приоритетларини аниқлаш зарур бўлади.

Мезонларнинг муаммо ва альтернативаларнинг мезонларга нисбатан муҳимлилик даражасини (приоритет) аниқлашда бир неча ёндашув методлари (SMART, TOPSIS, ELECTRE) мавжуд бўлиб, бу методлар орасида иерархиялар таҳлил усули

таҳлилда қатнашувчи барча омилларни ўзаро жуфт солиштиришга асосланганлиги билан ажралиб туради.

Иерархиялар таҳлил усули (**ИТУ**) – мураккаб масалалар юзасидан қарор қабул қилишда қўлланилиши мумкин бўлган тизимли таҳлилга асосланган математик инструмент. Бу метод 70-йиллар бошида америкалик математик Томас Саати томонидан ишлаб чиқилган. Бу методга бағишланган бир неча адабиётлар ёзилган ([22]–citeSaat5) ҳамда интерактив компьютер тизим ва дастурлари (Expert choice, SuperDecision, Император, MPriority 1.0) яратилган.



### Томас Саати (Thomas Saaty (1926-2017))

Америкалик математик. Физика-математика фанлари доктори.

Питсбург университети Кац Бизнес мактаби профессори (Katz School of Business of the University of Pittsburgh).

Аналитик иерархия жараёни (Analytic Hierarchy Decision Process) ва Тармоқли аналитик жараён (Analytic Network Process) усуллари яратган.

Кўпгина корпорация ва давлатлар айрим масалаларини ечишда Т.Саатига маслаҳатчи сифатида мурожаат қилишган

Даврий равишда 1988 йилдан буён методни амалиётга кенг қўллаш ва дунё олимлари томонидан ривожлантириш бўйича халқаро симпозиум (ISANP-International Symposium on Analytic Hierarchy Process) ўтказиб келинмоқда. Шунингдек, бу метод иқтисодий, сиёсий, ижтимоий, тиббий, таълим ва бошқарув муаммолари масалаларида кенг қўлланиб келинмоқда. Бу методга математик инструментдан ташқари психологик аспект ҳам киритилган.

ИТУ бирор муаммонинг бир неча ечим:

- вариантларидан энг яхшисини танлаш учун;
- вариантларини приоритетлари бўйича тартиблаш учун;
- вариантларини гуруҳларга ажратиш учун қўлланилади.

Масалан, қуйидагиларни мисол қилиш мумкин.

- Мижозлар рейтинги (Қайси потенциал мижоз фирма учун энг перспектив?)
- Рисклар таҳлили (Банк раҳбарияти томонидан қўраётган қайси лойиҳа кам рискли?)
- Инвестиция масаласи (Инвестиция лойиҳаларининг долзарблигига асосан ҳаётга татбиқ этиш навбатини белгилаш) ва бошқалар.

Дастлаб ушбу метод ҳарбий масалаларни ечиш учун ишлаб чиқилган эди. Кейинчалик қарорлар қабул қилишнинг комплекс методи ва ресурсларни тақсимлаш методи сифатида кенг тарқалди.

ИТУ орқали қарор қабул қилиш қуйидаги уч босқичда амалга оширилади:

**Биринчи босқич.** Иерархик структура (дарахт) тузиш босқичи бўлиб, структурага тадқиқот қилинаётган муаммо (мақсад), муаммо ечимларини танлаш учун

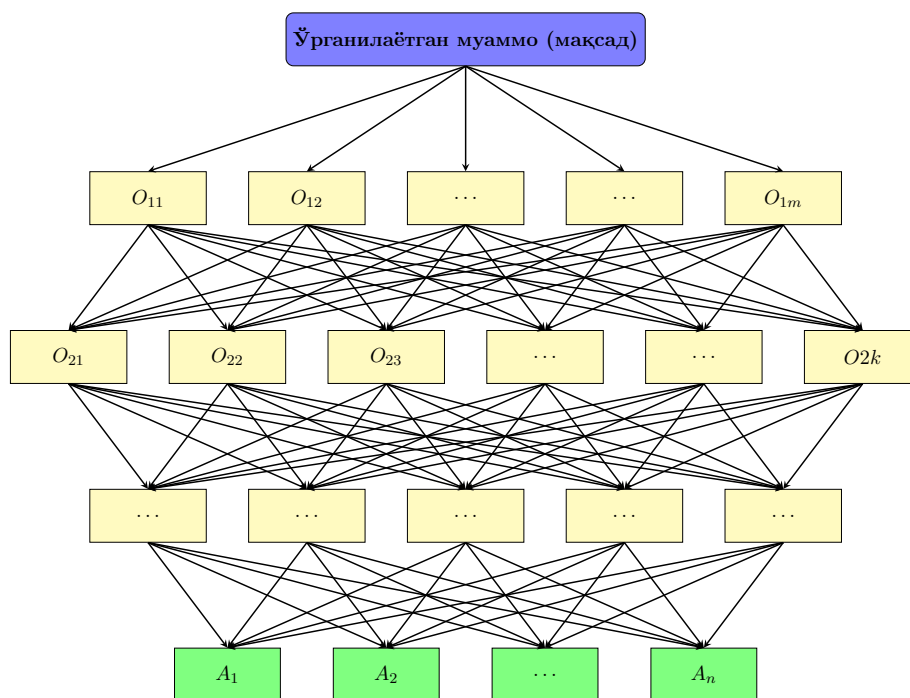


мезонлар, ечимга таъсир этувчи омиллар, альтернативалар ва улар орасидаги боғлиқликни кўрсатувчи муносабатлар схематик равишда киритилади. Бу структура ечими топилиши лозим бўлган муаммони тўғридан-тўғри кўриб чиқиш имкониятини беради. Иерархиянинг ҳар бир элементи кўрилатган муаммонинг маълум бир жиҳатларини кўрсатиб беради, унда қуйидаги жиҳатлар: моддий ва номоддий омиллар, миқдорий ва сифат кўрсаткичлари, объектив маълумотлар ва субъектив баҳолар эътиборга олинади.

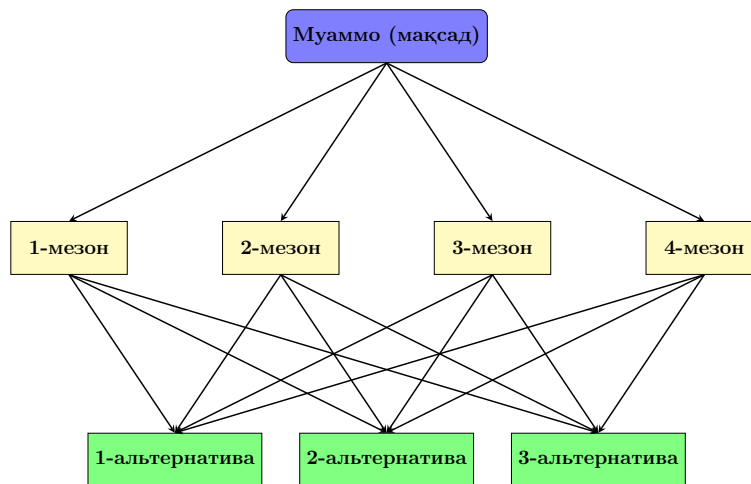
**Иккинчи босқич.** Приоритетни (устунлик) аниқлаш босқичи бўлиб, унда иерархиянинг ҳар бир поғонасидаги элементлар муҳимлик даражасига қараб солиштирма таҳлил асосида тартибга солинади, яъни устунлик даражаси аниқланади. Бу босқичда турли тоифадаги омилларни солиштириш имконияти математик йўл билан асослаб берилади.

**Учинчи босқич.** Қарор қабул қилиш босқичи бўлиб, унда иерархия поғоналаридаги элементларнинг приоритетлари ва поғоналар орасидаги боғлиқлик муносабатларидан фойдаланиб, альтернативаларнинг глобал приоритетлари аниқланади. Энг юқори приоритетга эга бўлган вариант энг яхши ечим (қарор) сифатида қабул қилинади.

ИТУнинг биринчи босқичи – муаммони иерархик дарахт кўринишида тасвирлаш босқичида муаммо ечимига таъсир этувчи барча омиллар таъсир кучи ва характериға қараб, дарахтнинг поғоналарига тақсимланади. Биринчи поғонада ҳар доим тадқиқот қилинаётган муаммо(мақсад) белгиланади, иккинчи поғонада мақсадга тўғридан-тўғри таъсир этувчи омиллар жойлаштирилади. Бу омиллар биринчи поғонадаги мақсад билан боғланади, учинчи поғонада иккинчи поғонадаги ҳар бир омилга таъсир этувчи омиллар жойлаштирилади ва иккинчи поғонадаги омиллар билан боғланади ва ҳоказо. Бу жараён муаммо ечимига таъсир этувчи барча омиллар тизимга жойлаштирилгунча давом эттирилади. Охирги поғонада альтернативалар жойлаштирилади. Буни қуйидаги график кўринишда ифодалаш мумкин:

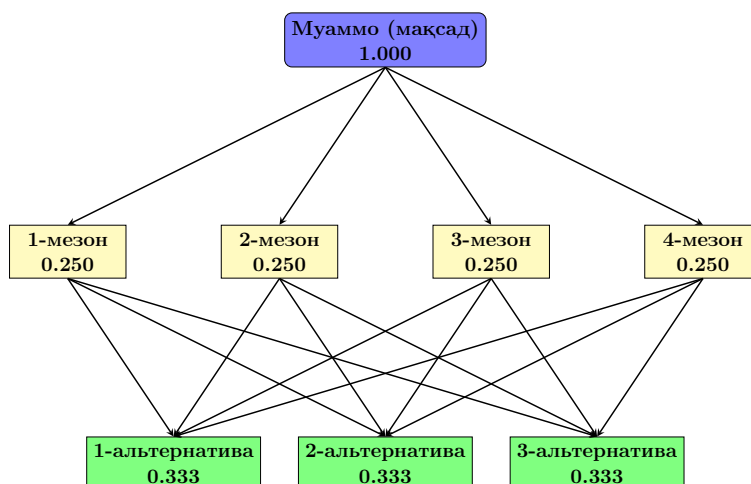


Муаммонинг содда ҳолдаги иерарахик дарахти муаммо–критерий–альтернатива индекси Критерий учликдан иборат бўлади ва у қуйидагича тасвирланади:



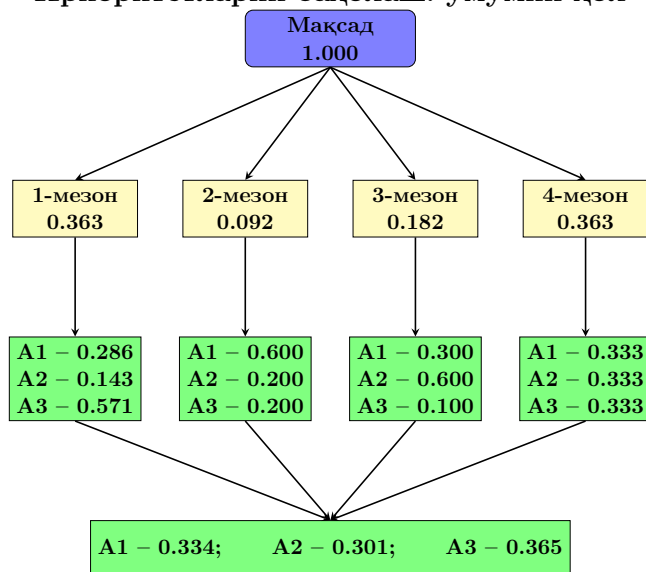
Кейинги босқич – иерархия дарахти ташкил этувчилари приоритетини аниқлаш босқичи бўлиб, бунда ташкил этувчилари ўзаро солиштиришдан олдин приоритетларининг бошланғич қийматлари ўзаро тенг бўлади, яъни улар бир хил аҳамиятли бўлади.

**Приоритетларни баҳолаш: тенг кучли приоритетлар**



Дарахт ташкил этувчилар ўзаро солиштирилгандан сўнг критерий, критерийларга мос альтернативалар приоритетлари ва альтернативаларнинг глобал приоритетлари қуйидаги кўринишда бўлади:

#### Приоритетларни баҳолаш: умумий ҳол



Бу приоритетларни аниқлаш методикаси кейинги ўринларда келтириб ўтилади. Иерархик дарахт элементларини ўзаро жуфт солиштиришда қуйидаги саволлар берилади:

1. Мезонларни солиштиришда: қайси бири мақсад учун муҳимроқ?
2. Мезонга нисбатан альтернативаларни солиштирганда: қайси бири афзалроқ, жозибалироқ?

Ўзаро солиштиришнинг фундаментал шкаласи сифатида Т.Саати томонидан таклиф қилинган 1 дан 9 гача бутун сонлардан фойдаланилади. Бу шкаладан фойдаланиш тартиби қуйидагича: иккита А ва Б вариантларнинг муҳимлилик даражаси бир хил бўлса – 1 сони, А вариант Б вариантдан мутлақ даражада устун бўлса 9 сони, қолган ҳолларда оралиқ сонлар берилди.

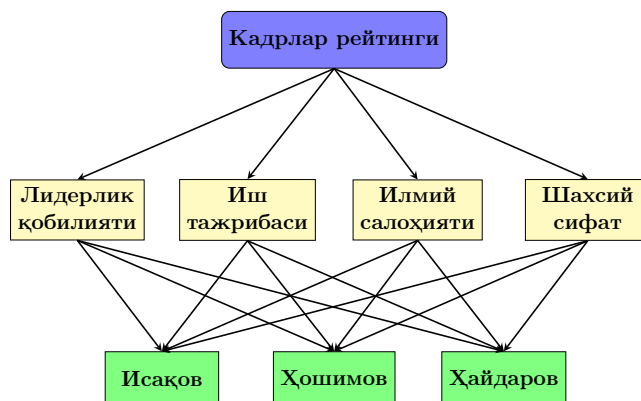
#### Фундаментал шкала жадвали

А нинг Б вариантдан устунлик даражаси	Изоҳ	Б нинг А вариантдан устунлик даражаси
1	А ва Б бир хил муҳим	1
3	А вариант Б вариантдан бироз муҳим	1/3
5	А вариант Б вариантдан муҳим	1/5
7	А вариант Б вариантдан анча муҳим	1/7
9	А вариант Б вариантдан ўта муҳим	1/9
2, 4, 6 ҳамда 8 қийматли муҳимлилик даражалар оралиқ фикрларни беришда фойдаланилади. Масалан, агар бирор альтернатива бошқа бир альтернативадан муҳимлилик даражаси муҳим (5) ва анча муҳим (7) оралиғида бўлса, у ҳолда 6 муҳимлик даражаси ишлатилади.		
Муҳимлиликнинг тескари баҳоси	Агар А вариант Б вариантдан юқоридаги келтирилган шкалалардан бири бўйича муҳимликка эга бўлса, у ҳолда Б вариант А вариантдан муҳимлилик даражаси бу сонга тескари сон бўлади, (метод аксиомаси)	Масалан, агар А вариант Б вариантдан озроқ муҳим, яъни $A=3B$ бўлса, у ҳолда $B=A/3$ бўлади.

Демак, бу шкаладаги сонлар бирор омилнинг бошқа бир омилдан қанчалик даражада устунлик қилишини кўрсатиб, унинг бошқа шкалалардан афзаллиги бир неча мисолларда исботланган.

ИТУда дарахт элементлари приоритетларни аниқлаш ўзаро солиштиришлардан ҳосил бўлган матрицанинг хос сон ва хос векторларига асосланган. Шунинг учун солиштиришлар матричасини қандай ҳосил қилинишини қуйидаги масалада кўриб ўтайлик. Бунда учта кадрнинг (Исақов, Ҳошимов, Ҳайдаров) рейтингини аниқлаш масаласи бўлиб, уларни ўзаро солиштиришда *лидерлик қобилияти, иш стажси, илмий салоҳияти* ва *шахсий сифатлари* каби мезонларга эътибор қаратилган.

Масаланинг иерархик дарахт кўринишидаги тасвири:



Иерархия дарахти элементларини ўзаро жуфт солиштиришда қуйидаги саволларга жавоб берилади ва фундаментал шкала бўйича сон кўринишида уларнинг устунликлари аниқланади.

**Мақсадга нисбатан (кадрлар рейтингини аниқлаш):**

Кадрлар рейтингини аниқлашда (ҳаммаси бўлиб 6 та ўзаро таққослаш):

1. **Лидерлик қобилияти** ва **иш тажрибаси** мезонларидан қайси бири муҳим ва қанчалик даражада муҳим?
2. **Лидерлик қобилияти** ва **илмий салоҳияти** мезонларидан қайси бири муҳим ва қанчалик даражада муҳим?
3. **Лидерлик қобилияти** ва **шахсий сифат** мезонларидан қайси бири муҳим ва қанчалик даражада муҳим?
4. **Иш тажрибаси** ва **илмий салоҳияти** мезонларидан қайси бири муҳим ва қанчалик даражада муҳим?
5. **Иш тажрибаси** ва **шахсий сифат** мезонларидан қайси бири муҳим ва қанчалик даражада муҳим?
6. **Илмий салоҳияти** ва **шахсий сифат** мезонларидан қайси бири муҳим ва қанчалик даражада муҳим?

Фараз қилайлик, юқоридаги саволларга қуйидагича жавоб берилди:

1. **Лидерлик қобилияти** мезони **иш тажрибаси** мезонидан озроқ муҳим, яъни приоритери фундаментал шкала бўйича ёзилганда 3 марта катта.
2. **Лидерлик қобилияти** мезони **илмий салоҳияти** мезонидан муҳим, яъни приоритери фундаментал шкала бўйича ёзилганда 5 марта катта.

3. **Лидерлик қобилияти** мезони **шахсий сифат** мезонидан анча муҳим, яъни приоритери фундаментал шкала бўйича ёзилганда 7 марта катта.
4. **Иш тажрибаси** мезони **илмий салоҳияти** мезонидан озроқ даражада муҳим, яъни приоритери фундаментал шкала бўйича ёзилганда 3 марта катта.
5. **Иш тажрибаси** мезони **шахсий сифат** мезонидан озроқ муҳим ва муҳим оралигида, яъни приоритери фундаментал шкала бўйича ёзилганда 4 марта катта.
6. **Илмий салоҳияти** мезони **шахсий сифат** мезонидан озроқ муҳим, яъни приоритери фундаментал шкала бўйича ёзилганда 3 марта катта.

Юқоридаги саволларга жавоблар субъективликдан ҳоли бўлиши учун қаралаётган масала бўйича мутахассислар билан биргаликда саволларга жавоблар бериш мақсадга мувофиқ бўлади.

Демак, мақсадга нисбатан мезонлар ўзаро солиштирилгандан сўнг биз қуйидаги солиштиришлар матричасига эга бўламиз:

	К1	К2	К3	К4
К1	1	3	5	7
К2	$\frac{1}{3}$	1	4	5
К3	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	1	3
К4	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	1

Бу ерда қулайлик учун **лидерлик қобилияти**, **иш стажи**, **илмий салоҳияти** ва **шахсий сифат** мезонлари мос равишда **К1**, **К2**, **К3** ва **К4** орқали ёзиб олинди. Матрицада ёзилган  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{7}$  сонлари фундаментал шкалада айтилганидек, муҳимлиликнинг тескари баҳоларини англатади. Масалан, К1 мезон К2 мезондан озроқ муҳим бўлса, К2 мезон К1 мезондан озроқ муҳимнинг тескараси бўлади. Бошқача айтганда, К1 мезон приоритети К2 мезон приоритеридан 3 марта катта бўлса, К2 мезон приоритети К1 мезон приоритеридан 3 марта кичик ёки  $\frac{1}{3}$  марта катта бўлади.

Кейинги таққослашлар мезонлар бўйича альтернативаларни ўзаро таққослаш бўлиб, улар қуйидагича амалга оширилади.

**Мезонлар бўйича альтернативаларни ўзаро солиштириш**

**Лидерлик қобилияти** мезони бўйича

1. **Исақов** ва **Ҳошимов**лар қайси бирининг лидерлик қобилияти яхши ва қанчалик даражада яхши?
2. **Исақов** ва **Ҳайдаров**лар қайси бирининг лидерлик қобилияти яхши ва қанчалик даражада яхши?
3. **Ҳошимов** ва **Ҳайдаров**лар қайси бирининг лидерлик қобилияти яхши ва қанчалик даражада яхши?

### Иш тажрибаси мезони бўйича

1. **Исақов** ва **Ҳошимов**лар қайси бирининг иш тажрибаси яхши ва қанчалик даражада яхши?
2. **Исақов** ва **Ҳайдаров**лар қайси бирининг иш тажрибаси яхши ва қанчалик даражада яхши?
3. **Ҳошимов** ва **Ҳайдаров**лар қайси бирининг иш тажрибаси яхши ва қанчалик даражада яхши?

Шу каби қолган мезонлар бўйича альтернативалар ўзаро жуфт солиштириб чиқилади ва жавобларга мос сонлар шкаладан олиниб, ҳар бир мезон учун солиштиришлар матрицаси тузиб чиқилади. Ўзаро солиштиришда саволларни мазмунан тўғри бериш солиштиришни осонлаштирганлиги сабабли саволда “муҳим” сўзи ўрнига “яхши”, “афзал”, “устун” каби сўзлар ишлатиш мумкин.

Солиштиришлар матрицасининг ҳоссалари билан танишиб ўтайлик.

#### Солиштиришлар матрицаси

Демак, иерархик дарахтнинг бирор поғонасидаги  $n$  та элементни  $(A_1, A_2, \dots, A_n)$  улардан юқори поғонадаги бирор элементга нисбатан муҳимлилик даражасига ўзаро солиштириб чиқилади. Бундай солиштиришларнинг умумий сони  $\frac{n(n-1)}{2}$  та бўлади. Фундаментал шкала асосида бу солиштиришларга мос сонлар аниқланади ва қуйидаги матрица кўринишида ифодаланади:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & \dots & a_{3n} \\ \vdots & & & & \ddots & \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & a_{n4} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Бу ерда  $a_{ij} - A_i$  элементини  $A_j$  элементдан муҳимлилик даражасини ифодалайдиган фундаментал шкаладаги сон.

Матрица қуйидаги хоссаларга эга:

1. Барча диагонал элементлар қиймати 1 га тенг, яъни ихтиёрий элемент ўзи билан ўзи муҳимлилик даражаси бўйича солиштиришда бир хил муҳим бўлади (шкаладаги 1 сонига тўғри келади).
2. Матрица қийматлари диагоналга нисбатан тескари симметрик бўлади (метод гипотезаси), яъни агар  $A_i$  элементи  $A_j$  элементдан муҳимлилик даражаси  $a_{ij}$  сонига тенг бўлса,  $A_j$  элементининг  $A_i$  элементдан муҳимлилик даражаси  $\frac{1}{a_{ij}}$  сонига тенг бўлади.

Демак, элементларни ўзаро солиштиришдан аниқланган матрица учун  $a_{ii} = 1$  ва  $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$  шартлар бажарилади, яъни солиштиришлар матрицаси

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & a_{14} & \dots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & a_{23} & a_{24} & \dots & a_{2n} \\ \frac{1}{a_{13}} & \frac{1}{a_{23}} & 1 & a_{34} & \dots & a_{3n} \\ \vdots & & & & \ddots & \\ \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \frac{1}{a_{3n}} & \frac{1}{a_{4n}} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

кўринишга эга бўлади.

Аммо, барча элементларни ўзаро солиштириб бўлгандан сўнг мулоҳазаларнинг ўзаро номувофиқлигини оширувчи икки турдаги хатолик юзага келиши мумкин:

1. Матрицанинг мувофиқ бўлмаслиги;
2. Транзитивлик хоссасининг бузилиши.

#### Матрицанинг мувофиқлиги

Агар матрицанинг барча элементлари учун

$$a_{ij} = \frac{a_{ik}}{a_{jk}}$$

шарт бажарилса, у ҳолда **матрица мувофиқ** дейилади.

Агар бирор  $i, j, k$  учун бу шарт бажарилмаса, **матрица мувофиқ эмас** дейилади.

Масалан, А, В, С альтернативаларни бирор бир мезонга нисбатан ўзаро таққосланаётган бўлсин. Ўзаро таққослашда саволларга қуйидагича жавоб берилган бўлсин:

- **Савол.** Мезонга нисбатан А ва В альтернативадан қайси бири муҳим ва қанчалик даражада муҳим?  
**Жавоб.** А альтернатива В альтернатива билан бир хил муҳим.
- **Савол.** Мезонга нисбатан А ва С альтернативадан қайси бири муҳим ва қанчалик даражада муҳим?  
**Жавоб.** А альтернатива С альтернативадан ўта муҳим.
- **Савол.** Мезонга нисбатан В ва С альтернативадан қайси бири муҳим ва қанчалик даражада муҳим?  
**Жавоб.** В альтернатива С альтернативадан муҳим.

Демак, Т.Саатининг фундаментал шкаласи бўйича солиштиришлар қуйидагича ёзилади:

$$\left| \begin{array}{l} \text{А альтернатива В альтернатива билан бир хил муҳим (1)} \Rightarrow A = 1 \cdot B \\ \text{А альтернатива С альтернативадан анча муҳим (9)} \Rightarrow A = 9 \cdot C \\ \text{В альтернатива С альтернативадан муҳим (5)} \Rightarrow B = 5 \cdot C \end{array} \right|$$



Лекин, биринчи ва учинчи мулоҳазалардан иккинчи мулоҳаза нотўғри айtilганлиги келиб чиқади, яъни

$$\left. \begin{array}{l} A = 1 \cdot B \\ B = 5 \cdot C \end{array} \right\} \Rightarrow A = 1 \cdot 5 \cdot C \Rightarrow A = 5 \cdot C.$$

Демак, иккинчи мулоҳазани

А альтернатива С альтернативадан **муҳим** (5)

каби айtilса (бизнинг мулоҳаза *анча муҳим* эди), мулоҳазаларда мувофиқлик бузилмаган бўлар эди. Мулоҳазаларда бундай хатоликлар бўлиши табиий бўлиб, методда бу хатолик миқдорини кўрсатиб берувчи *мувофиқлик нисбати* киритилган. Таққослашларда унинг қийматини тайин қилинган юқори чегарадан ошириб юбормаслик талаб қилинади.

#### Мувофиқлик индекси

Барча таққослашларнинг ўзаро бир-бири билан мувофиқлигини кўрсатувчи

$$\text{МИ} = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

қийматига **мувофиқлик индекси** дейилади.

Бу ерда  $\lambda_{\max}$  – А матрицанинг энг катта хос сони.

#### Тасодифийлик индекси

Американинг Миллий Оук-Ридж лабораториясида солиштирилаётган омиллар сони 1 дан 15 гача бўлган ҳоли учун матрица диагоналининг юқори қисмида жойлашган сонларнинг қийматини 1 дан 9 гача тасодифий равишда олиниб, мувофиқлик индексининг ўртачаси ҳисобланган ва тасодифийлик индекси(ТИ) деб номланувчи қуйидагича жадвал ҳосил қилинган:

Матрица ўлчами	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тасодифийлик индекси	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

Амалиётда кўпи билан 9 тагача омиллар ўзаро бир-бири билан таққосланади. Чунки кўпгина инсонларда бир пайтнинг ўзида кўпи билан  $7 \pm 2$  миқдордаги омилларни ўзаро солиштира олиш қобилияти бўлар экан.

Агар кўп миқдордаги омиллар ўзаро солиштириш талаб қилинса, барча омиллар 9 тагача омиллардан ташкил топган гуруҳларга ажратилади. Бунда иккинчи гуруҳдан бошлаб ҳар бир гуруҳ ўзидан олдинги гуруҳнинг энг юқори приоритетга омилни ўз ичига олади. Сўнгра ҳар бир гуруҳдаги омиллар приоритетлари аниқланади ва аниқланган приоритетлардан фойдаланиб, барча омиллар приоритетлари ҳисобланади.

#### Мувофиқлик нисбати

Мувофиқлик индексининг тасодифийлик индексга нисбати **мувофиқлик нисбати** деб аталади, яъни

$$\text{МН} = \frac{\text{МИ}}{\text{ТИ}} = \frac{\lambda_{\max} - n}{(n - 1) \cdot \text{ТИ}}$$

Агар барча таққослашларнинг мувофиқлик нисбати 0.1 (10%) дан кичик бўлса, бажарилган мулоҳазаларда аҳамиятли зиддиятларга йўқ қўйилмаган деб ҳисобланади. Аксинча мулоҳазаларни қайтадан кўриб чиқиш керак бўлади. Бунда қайси мулоҳазалар кўпроқ номувофиқликни келтириб чиқараётганлигини аниқлаш ва тўғрилаш учун П.Хайкер [38] ва Д.Эргю [37] ўз методларини таклиф қилишган.

$A \succ B$  **ёзув**

А омил В дан бирор мезон бўйича афзаллигини англатсин.

#### Транзитивлик хоссаси

Агар  $A \succ B$  ва  $B \succ C$  бўлса, у ҳолда  $A \succ C$  бўлади, яъни

$$\left. \begin{array}{l} \text{А омил В омилдан афзал} \\ \text{В омил С омилдан афзал} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{А омил С омилдан афзал}$$

бўлади.

Бундай хатолик камида учта омилларни ўзаро таққослашда вужудга келиши мумкин. Масалан,

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{А альтернатива В альтернативадан муҳим} & \Rightarrow A \succ B \\ \text{С альтернатива А альтернативадан анча муҳим} & \Rightarrow C \succ A \\ \text{В альтернатива С альтернативадан муҳим} & \Rightarrow B \succ C \end{array} \right.$$

Демак, биринчи ( $A \succ B$ ) ва учинчи ( $B \succ C$ ) мулоҳазалардан транзитивлик хоссасига кўра А омил С дан афзал бўлиши керак, яъни  $A \succ C$ . Лекин иккинчи мулоҳаза тасдиғи эса  $A \succ C$  ни рад қилмоқда, яъни транзитивлик хоссаси бузилмоқда. Бундан хатоликнинг мавжудлиги юқоридаги мувофиқлик нисбатининг ортишига олиб келиб, иложи борича бундай хатоликни бартараф этиш керак.

#### Матрица ёрдамида приоритетларни аниқлаш

Солиштиришлар матрицасидан фойдаланиб, элементларнинг приоритетларини аниқлаш қуйидаги чизиқли тенгламалар система ечимини ( $w$ ) аниқлаш орқали топилади:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{11}w_1 + a_{12}w_2 + \dots + a_{1n}w_n = \lambda_{\max}w_1 \\ a_{21}w_1 + a_{22}w_2 + \dots + a_{2n}w_n = \lambda_{\max}w_2 \\ \dots \\ a_{n1}w_1 + a_{n2}w_2 + \dots + a_{nn}w_n = \lambda_{\max}w_n \end{array} \right.$$

ёки матрица кўринишида

$$A \cdot w = \lambda_{\max} \cdot w.$$

Бу тенгламанинг ечимидан иборат  $w = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)^T$  векторни нормаллаштиришдан (қийматлари йиғиндиси 1 га тенг) ҳосил бўлган векторнинг  $i$ -ўринда жойлашган қиймати  $A_i$ -элементнинг **приоритети** деб олинади, яъни

$$\begin{aligned} A_1 \text{ приоритети} &= \hat{w}_1 = \frac{w_1}{w_1 + w_2 + \dots + w_n} \\ A_2 \text{ приоритети} &= \hat{w}_2 = \frac{w_2}{w_1 + w_2 + \dots + w_n} \\ &\vdots \\ A_n \text{ приоритети} &= \hat{w}_n = \frac{w_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n} \end{aligned}$$

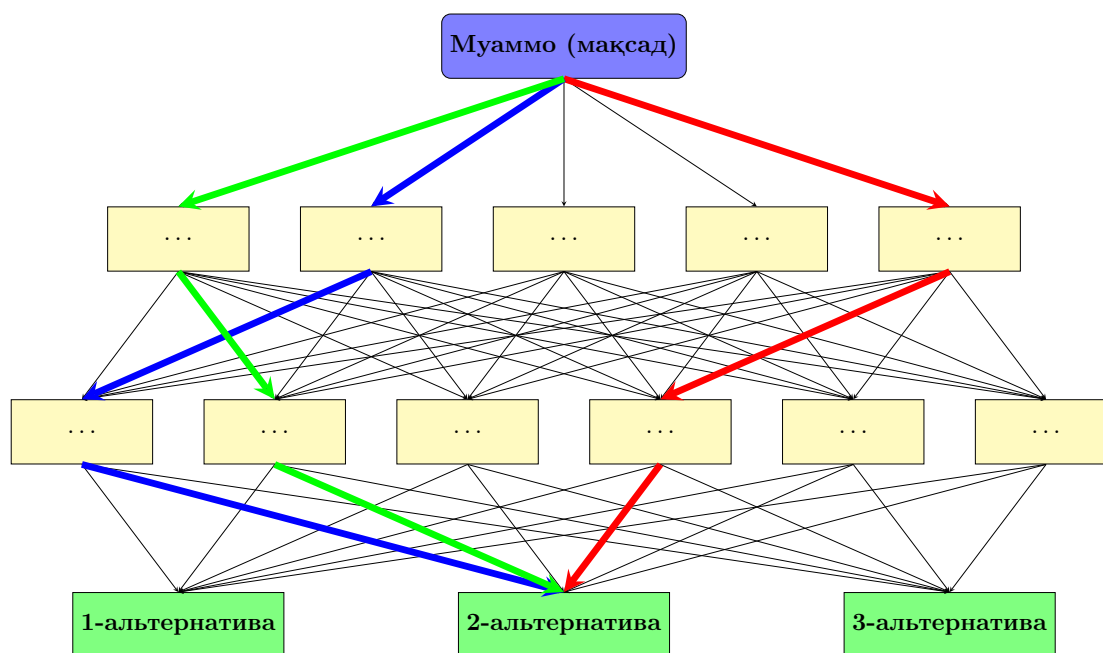
Приоритетларни аниқлаш қийин математик ҳисоблашларни талаб қилгани сабабли уларни аниқлашда махсус компьютер дастурларига мурожаат қиламиз.

Методнинг охириги босқичида альтернативаларнинг глобал приоритетлар аниқланади.

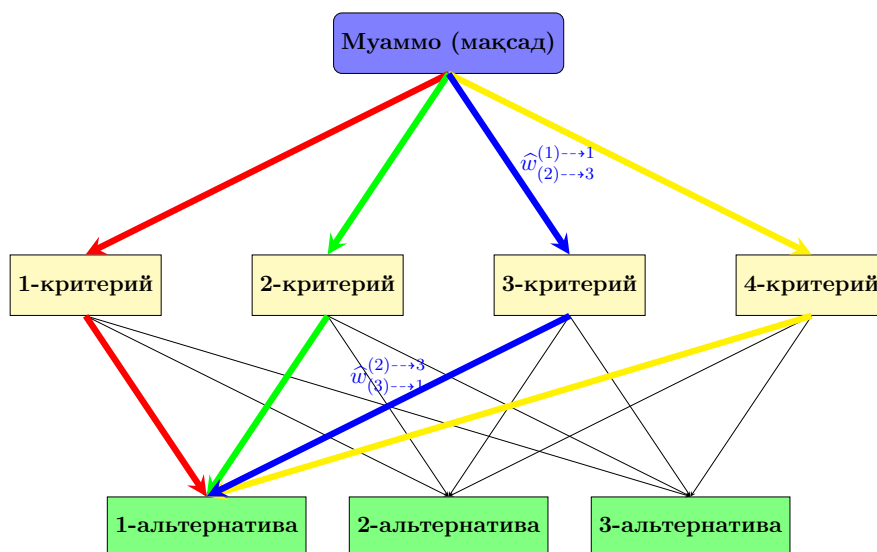
#### Глобал приоритетни аниқлаш

Иерархия дарахтидаги муаммо (мақсад) элементидан альтернативагача элементларни кетма-кет туташтиришдан ҳосил бўлган йўлга **альтернативагача йўл** деб атайлик.

Масалан, қуйидаги бирмунча мураккаб структурага эга иерархия дарахтида 2-альтернативагача мумкин бўлган 30 та йўллардан учтаси – яшил, қўк ва қизил рангларда кўрсатилган.



Соддароқ структурадаги қуйидаги чизмада 1-альтернативагача мумкин бўлган 4 та йўллар 4 хил ранг (қизил, яшил, қўк, сарик) билан тасвирланган.



$\hat{w}_{(k) \rightarrow i}^{(k-1) \rightarrow j}$  орқали иерархия дарахти  $k$ -поғонасининг  $i$ -элементини  $(k-1)$ -поғонаси  $j$ -элементи бўйича приоритети ёки бу икки элементларни туташтирувчи чизиқга мос приоритети деб белгилаб олайлик.

Масалан, юқоридаги чизмада кўрсатилган  $\hat{w}_{(2) \rightarrow 3}^{(1) \rightarrow 1}$  приоритет, 3-критерийнинг муаммо (мақсад) бўйича приоритети ёки уларни туташтирувчи кўк чизиқга мос приоритетни англатади.

**Альтернативагача бирор йўл приоритети** деб, шу йўлни ташкил этувчи, кетма-кет туташтирилган чизиқларга мос приоритетлар кўпайтмасини тушунамиз.

Юқоридаги содда структурага эга иерархия дарахтида 1-альтернативагача кўк рангли йўл бўйича приоритети  $\hat{w}_{(2) \rightarrow 3}^{(1) \rightarrow 1} \cdot \hat{w}_{(3) \rightarrow 1}^{(2) \rightarrow 3}$  га тенг бўлади.

Мумкин бўлган барча йўллар бўйича альтернативанинг приорителари йиғиндиси **альтернативанинг глобал приоритети** деб аталади.

Масалан, 1-альтернативанинг глобал приоритети 4 та йўлнинг проритетлари йиғиндисига тенг бўлади, яъни

$$\hat{w}_{(2) \rightarrow 1}^{(1) \rightarrow 1} \cdot \hat{w}_{(3) \rightarrow 1}^{(2) \rightarrow 1} + \hat{w}_{(2) \rightarrow 2}^{(1) \rightarrow 1} \cdot \hat{w}_{(3) \rightarrow 1}^{(2) \rightarrow 2} + \hat{w}_{(2) \rightarrow 3}^{(1) \rightarrow 1} \cdot \hat{w}_{(3) \rightarrow 1}^{(2) \rightarrow 3} + \hat{w}_{(2) \rightarrow 4}^{(1) \rightarrow 1} \cdot \hat{w}_{(3) \rightarrow 1}^{(2) \rightarrow 4}$$

Юқорида кўрсатиб ўтилган глобал приоритетни аниқлаш методикасини нафақат альтернативалар учун, балки ихтиёрий поғонадаги элементлар учун ҳам қўллаш мумкин.

ИТУ орқали аниқланган натижалар амалиётга мос бўлиши, иерархия дарахти муаммода иштирок этувчи муҳим факторларни ўз ичига олганлигига боғлиқ.

**Бошқарув масалаларини ечишда «Иерархиялар таҳлили усули»ни қўллаш имкониятлари.**

Ҳозирда жаҳон миқёсида турли вазиятларда қарорлар қабул қилишда иерархиялар таҳлили усулидан кенг фойдаланишмоқда: давлатлараро муносабатлар доирасидаги қарорлардан тортиб токи иқтисодийнинг турли тармоқларида, бизнес соҳасида

юзага келадиган айрим вазиятларни, ижтимоий соҳа, соғлиқни сақлаш, маориф ва бошқа соҳаларга тегишли масалалар таҳлил этиш шулар жумласидан ([36],[35]). Бу борада ИТУнинг илмий тадқиқотларда қўлланишига бир нечта мисоллар келтирамиз.

Масалан, Э.Н.Ожигановнинг «Моделирование и анализ политических процессов» деб номланган китобида ([19]) сиёсий тизимларнинг структураси таҳлили ва ундаги жараёнлар динамикасини ўрганишга доир назарий қарашларга асосланиб сиёсий жараёнларни моделлаштиришга нисбатан замонавий ёндашув ва тадқиқот усуллари ҳақида фикр юритилади. Жумладан, муаллиф сиёсий акторларнинг фаолиятини имитация қилишда компьютер технологияларидан фойдаланиш, иерархиялар таҳлили усулидан фойдаланиб, турли сиёсий сценарийларни моделлаштириш ва прогнозлаштириш, сиёсий тизимлар динамикасини таҳлил қилишнинг амалий услубиёти ҳақида фикрлар билдирилган. Бундан ташқари, асарда сиёсий низоларни, оммавий онг феноменларини тадқиқ қилишнинг самарали усуллари ҳақида ҳам фикрлар баён қилинган.

Худудлар миқёсида самарали бошқарув сиёсатини юритиш учун, энг аввало, худудларнинг ижтимоий-иқтисодий тараққиётини атрофлича таҳлил қилиш ва вазиятга ҳар томонлама баҳо бериш зарур. Навбатдаги «Классификация индикаторов экономической диагностики при обосновании управленческих решений развития регионов на основе многокритериальной оценки и аппарата теории нечетких множеств» ([18]) деб номланган илмий ишда ИТУдан фойдаланиб, турли иқтисодий ҳодиса ва жараёнларнинг ўзаро боғланишлар характерини аниқлаш, таҳлил натижаларига кўра худудда белгиланган нормадан четга огиш ҳолларининг асосий сабаблари ва бу четлашишларнинг иқтисодий аҳамияти ўрганиб чиқилган.

А.Н.Кузнецов ва В.В.Мелешиналарнинг «Использование метода анализа иерархий для создания системы управления эффективностью» ([15]) деб номланган илмий мақоласида бошқарув тизимларини такомиллаштириш, жараённи назорат қилиб бориш, оралиқ ва якуний натижаларни баҳолаш, компаниянинг бош мақсади ва стратегияси ўртасида мутаносиблик муаммолари тадқиқ этилади.

Маълумки, иқтисодиёт ва бошқарув соҳаларида инвестицион лойиҳаларнинг самарадорлигини таҳлил қилиш ва баҳолаш энг мураккаб масалалардан бири саналади. «Применение метода анализа иерархий в управлении опциональными инвестиционными проектами» деб номланган мақолада ([3]) эса вазият ривожининг турли хил сценарийлар бўйича опционал инвестицион лойиҳаларнинг миқдорий баҳолаш масалаларида иерархик таҳлил усулининг амалий татбиғи масалалари муҳокама этилган.

Мавзу бўйича бир қатор мақолалар маҳаллий нашрларда ҳам эълон қилинган. Жумладан, Давлат бошқаруви академияси қошида чоп этиладиган «Жамият ва бошқарув» журналида ИТУдан амалиётда фойдаланиш масалаларига бағишланган иккита мақола чоп этилган. Улардан бири «Кадрлар салоҳиятини аниқлаш ва кадрлар танлашда иерархик таҳлил усули» ([4]) деб номланган. Мақола муаллифи М.Т.Бақоев кадрлар билан ишлаш жараёнларида ИТУдан фойдаланиш масалаларини муҳокама этган. «O'zbekiston temir yollari» ДАКнинг инвестицион сиёсатини

такомиллаштириш ва инвестицион лойиҳаларнинг комплекс таҳлили» деб номланган иккинчи мақола ([20]) муаллифлари ИТУдан фойдаланиб, мамлакатимизда темир йул тизимида амалга оширилаётган инвестицион лойиҳалардан кутилаётган натижа-самараларни баҳолашда ижобий ва салбий омилларнинг таъсирини тизимли ўрганишган.

Бугунги кунда ушбу китоб муаллифлари томонидан қарорлар қабул қилишга кўмаклашувчи бир қатор ўзбек тилидаги дастурий таъминотлар яратилган. Ҳозирда «Бошқарув қарорларини қабул қилишга кўмаклашувчи тизим» номли ўзбек тилидаги комплекс дастурий таъминоти яратиш устида ишламоқда ([5], [6]).



### Такрорлаш учун саволлар

1. Иерархик таҳлил усули моҳияти нимадан иборат?
2. Иерархик таҳлил усули орқали қарор қабул қилиш қандай босқичлардан ташкил топган?
3. Ўзаро солиштиришлар фундаментал шкаласи нимани англатади?
4. Ўзаро солиштиришлар матрицаси нима, у қандай ҳосил қилинади?
5. Ўзаро солиштиришлар матрицаси қандай хоссаларга эга?
6. Агар солиштирилаётган омиллар сони 9 тадан кўп бўлса, солиштириш қандай амалга оширилади?
7. Мулоҳазаларда транзитивлик хоссасининг бажарилмаслиги қандай оқибатларга олиб келади?
8. Мувофиқлик нисбати талаб этилган чегаравий қийматдан ошиб кетса, у қандай методлар ёрдамида камайтирилади?
9. Иерархия дарахти элементлари приоритетлари қандай аниқланади?
10. Альтернативаларнинг глобал приоритети қандай ҳисобланади?



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети // М.: Издательство ЛКИ, 2008. 360 с. [Гл. 1, 2]

2. *David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, Thomas A. Williams and oth.* An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making, Revised. Publisher: South-Western. 13th edition. 2011. 896 pp. [chapter 14]
3. *Саати Т.Л.* Принятие решений. Метод анализа иерархий // М.: Радио и связь, 1993. [Гл. 1, 2, 3]
4. *Саати Т.Л., Кернс К.* Аналитическое планирование. Организация систем // М.: Радио и связь, 1991. с.224. [Гл. 3]

## 5.2 Иерархиялар таҳлил усулининг уй сотиб олиш масаласига қўлланилиши

Т.Саати томонидан методнинг моҳиятини тушунтириш учун оммага тушунарли бўлган ва ҳар бир инсон ҳаётида ҳеч бўлмаса бир марта дуч келувчи уй сотиб олиш масаласини келтирган [26]. Ушбу параграфда шу масалани таҳлил қиламиз.



CD диск: масалалар файллари>Uy\_sotib\_olish.itu

Ўртача даромадга эга оила уй сотиб оломоқчи. Бунда оила аъзолари сотиб олинадиган уй қуйидаги 8 та муҳим мезонлар асосида баҳоланмоқда.

### Оила аъзоларининг мезонлари

1. **Уйнинг майдони:** хоналар сони, уларнинг катталиги, уйнинг умумий майдони;
2. **Транспортга қулайлиги:** бекатларнинг яқинлиги;
3. **Уй атрофи:** хавфсизлик, транспорт интенсивлиги, чиройли муҳит;
4. **Эски-янгилиги:** уйнинг қачон қурилганлиги;
5. **Ҳовли:** бинонинг олди ва орқасидаги майдон, қўшниларгача масофа;
6. **Замонавий қулайликлар:** кондиционерлар, сигнализация, кир, идиш ювдиган машиналар ва бошқалар;
7. **Умумий ҳолати:** ремонтталаблиги, том, канализация, сув ва электр тузилмасининг аҳволи;
8. **Молиявий имкониятлар:** уй нархи, сотиш шартлари, банк кредити, паст солиқлар, гаров шартлари.

Сотиб олиниши режалаштирилаётган уйлар 3та бўлиб, улар қуйидагича характеристикаларга эга: А, Б ва В уйлар (альтернативалар) уйларнинг қисқача таърифи:

### А уй



Уйлар ичида энг каттаси бўлиб, Б ва В уйларга нисбатан теварак атрофи яхши, транспорт қатнови интенсив эмас, солиқлари кам. Ҳовлиси Б ва В уйларникидан катта. Аммо умумий ҳолати унча яхши эмас, ремонт қилиши ва оқлаш керак. Уй фойиз ставкаси юқори бўлган банк томонидан молиявий таъминганлиги сабабли, уйнинг молиявий шартларини қониқарсиз деб ҳисоблаш мумкин.



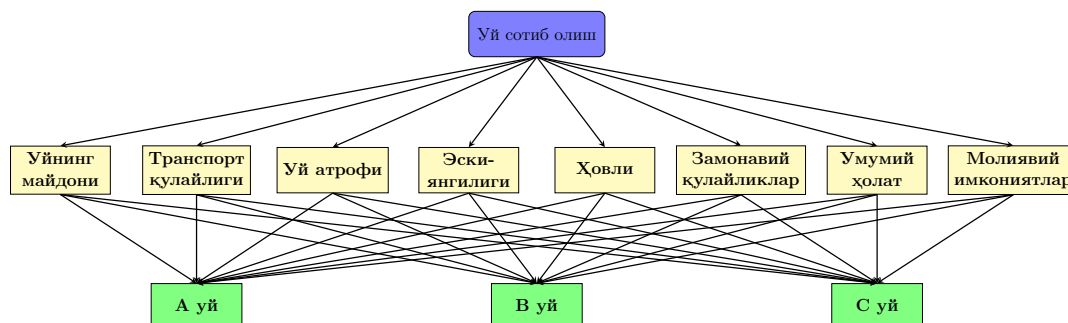
**Б уй**

Ушбу уй А уйдан салгина кичикроқ бўлиб, автобус бекатдан йироқда жойлашган, атрофида транспорт ҳаракати интенсив. Уйда замонавий техник қулайликлар йўқ. Аммо уйнинг умумий ҳолати яхши. Шу билан бирга, уйни кичик фойзга гаровга қўйиши имконияти бор. Демак, молиявий шартларини қониқарли деб ҳисоблаш мумкин.

**В уй**

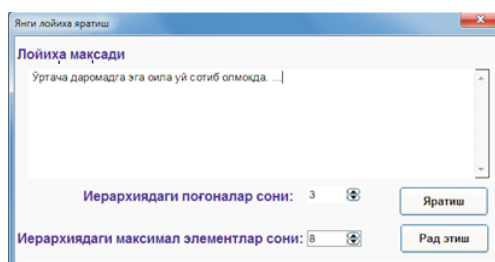
Бу уй жуда кичкина бўлиб, унда замонавий қулайликлар йўқ. Солиқлар юқори, аммо уй яхши ҳолатда ва хавфсиз. Ҳовлиси В уйниқидан каттароқ, лекин А уйнинг жуда кенг ҳовлисидан анча кичкина. Уйнинг умумий ҳолати яхши, ундаги гиламлар ва деворқозғозлари (обои) дид билан танланган. Молиявий шартлари А уйниқидан анча яхши, лекин В уйниқидан ёмонроқ.

Иерархиялар таҳлил усулининг биринчи босқичида айтилганидек, ўрганилаётган масалани иерархик дарахт кўринишида ифодалаб оламиз.

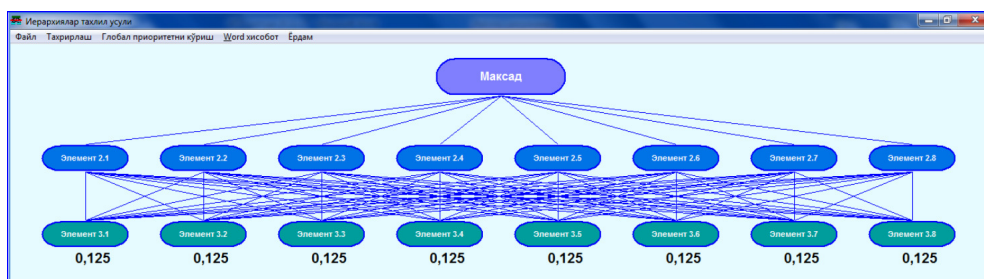


Иерархик таҳлил методи билан ишлаш имкониятини берувчи бир нечта дастурий таъминотлар яратилган бўлиб, буларга ExpertChoice, Imperator 2.1, MPriority 1.0 ҳамда муаллифлар томонидан яратилган ўзбекча интерфейсга дастурий таъминотларни мисол қилиш мумкин. Кейинги ўринларда керакли ҳисоблашларда муаллифларнинг ўзбекча интерфейсга эга дастурий таъминотига мурожаат қиламиз.

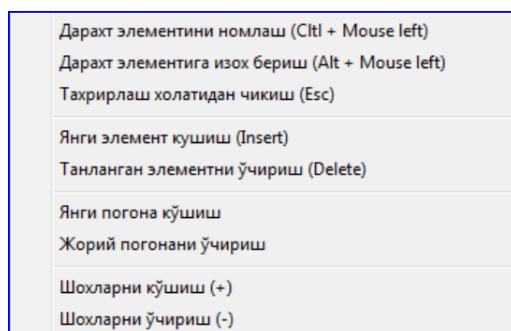
Дастурнинг “Файл” менюсидан “Янги лойиҳа яратиш” бандини танлаб иерархия дарахтини яратиш ойнасини очамиз:



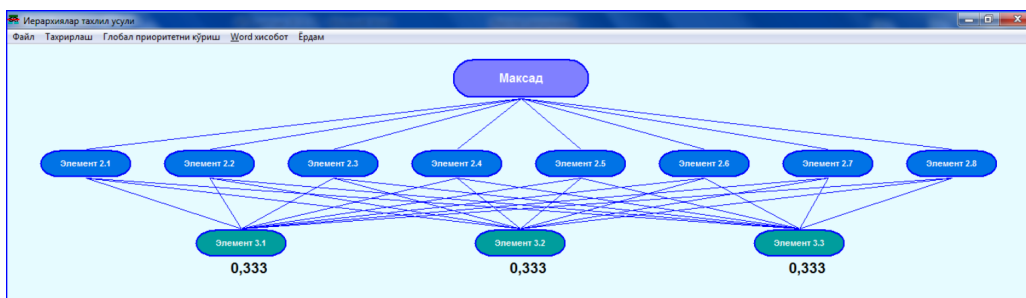
Бу ойнада лойиха мақсади, иерархия дарахтининг погоналар сони ва погоналарда учраган энг кўп элементлар сони киритилади. Масалада мақсад-мезон-альтернатива учлиги қаралаётгани учун погоналар сони 3 та бўлади ва мезонлар погонасида энг кўп 8 та элемент иштирок этганлиги сабабли 8 сони киритилади. Сўнг “Яратиш” тугмасини босиш орқали қуйидаги иерархия дарахтига эга бўламиз:



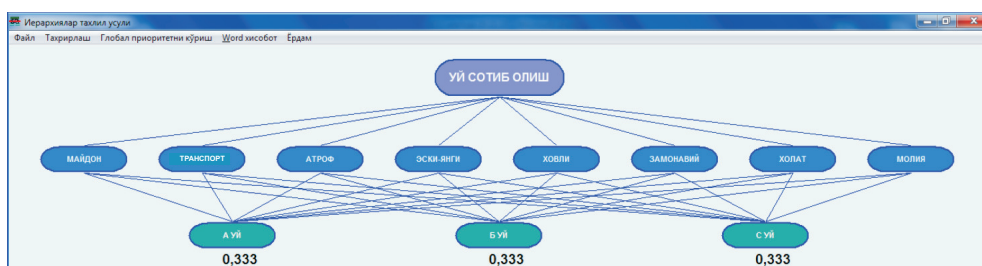
Сўнг дарахнинг қуйи погонасида жойлашган (альтернативалар) элементлардан учтаси қолгунча ихтиёрий тартибда ўчириб чиқилади. Бунинг учун ихтиёрий элемент устида сичқончанинг ўнг тугмасини босиб



кўринишда ҳосил бўлган менюдан “Танланган элементни ўчириш” банди ёки элементни танлаб, клавиатурадан “Del” тугмасини босилади. Натижада 1-расмда келтирилгани каби дарахт ҳосил бўлади.



Сўнг ҳар бир элемент устида сичқонча ўнг тугмасини босганда ҳосил бўлувчи менюдан “дарахт элементини номлаш” ёки дарахт элементи устида “Ctrl” + “сичқонча чап тугмаси”ни, босиб, дарахт элементлари номлаб чиқилади.



Кейинги босқичда “УЙ СОТИБ ОЛИШ” мақсадига нисбатан мезонларнинг приоритетларини аниқлаймиз.

Мезонларни ўзаро таққослашда **уй сотиб олишда қўрилаётган иккита мезондан қайси бири муҳим ва қанчалик даражада муҳим?** каби саволларга оила ўз нуқтаи назаридан жавоб бериб, қуйидаги солиштиришлар матричасига эга бўлсин:

Мезонларни ўзаро солиштириш матричаси

Мезонлар	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1. Уй майдони	1	5	3	7	6	6	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$
2. Транспорт қулайлиги	$\frac{1}{5}$	1	$\frac{1}{3}$	5	3	3	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{7}$
3. Атроф-муҳит	$\frac{1}{3}$	3	1	6	3	4	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{5}$
4. Янги-эскилиги	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$
5. Ҳовли	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	3	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$
6. Замонавий қулайликлар	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	4	2	1	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$
7. Умумий ҳолати	3	5	2	7	5	5	1	$\frac{1}{2}$
8. Молиявий шартлар	4	7	5	8	6	6	2	1

Солиштиришлар матричасидаги сонларнинг баъзиларига қисқача изоҳ бериб ўтамиз.

- Матрицанинг 2-қатор 5-устунида жойлашган 3 сони “уй сотиб олишда **транспорт қулайлиги** ва **ҳовли** мезонларидан қайси бири муҳим ва қанчалик да-

ражада муҳим?” дейилган саволга оила **транспорт қулайлиги** мезони **ҳовли** мезонидан озроқ муҳим (3) деб жавоб берганлигини англатади;

- матрицанинг 1-қатор охириги 8-устунда жойлашган 1/4 сони “уй сотиб олишда **уй майдони** ва **молиявий шартлар** мезонларидан қайси бири муҳим ва қанчалик даражада муҳим?” дейилган саволга **молиявий шартлар** мезони **уй майдонидан** кўра озроқ муҳим ва муҳим оралиғида (4) эканлигини англатади.

Демак, иерархия дарахтидаги “УЙ СОТИБ ОЛИШ” мақсадига нисбатан мезонларни ўзаро солиштириш учун унинг устида сичқонча чап тугмаси икки марта босилади. Фойдаланувчига қулай бўлиши учун мумкин бўлган барча (ҳаммаси бўлиб  $\frac{8 \cdot (8-1)}{2} = 28$  та солиштириш) ўзаро солиштиришларни дастур куйидаги шаклда тайёрлаб беради.

1.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TRANСПОРТ
2.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	АТРОФ
3.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЭСКИ-ЯНГИ
4.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОВЛИ
5.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЗАМОНАВИЙ
6.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОЛАТ
7.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	МОЛИЯ
8.	TRANСПОРТ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	АТРОФ
9.	TRANСПОРТ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЭСКИ-ЯНГИ
10.	TRANСПОРТ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОВЛИ
11.	TRANСПОРТ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЗАМОНАВИЙ
12.	TRANСПОРТ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОЛАТ
13.	TRANСПОРТ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	МОЛИЯ
14.	АТРОФ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЭСКИ-ЯНГИ
15.	АТРОФ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОВЛИ
16.	АТРОФ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЗАМОНАВИЙ
17.	АТРОФ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОЛАТ
18.	АТРОФ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	МОЛИЯ
19.	ЭСКИ-ЯНГИ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОВЛИ
20.	ЭСКИ-ЯНГИ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЗАМОНАВИЙ
21.	ЭСКИ-ЯНГИ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОЛАТ
22.	ЭСКИ-ЯНГИ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	МОЛИЯ
23.	ХОВЛИ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЗАМОНАВИЙ
24.	ХОВЛИ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОЛАТ
25.	ХОВЛИ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	МОЛИЯ
26.	ЗАМОНАВИЙ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОЛАТ
27.	ЗАМОНАВИЙ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	МОЛИЯ
28.	ХОЛАТ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	МОЛИЯ

Бошланғич ҳолатда мезонлар бир хил муҳим бўлганлиги сабабли барча солиштиришларда 1 сони белгиланган бўлади. Мезонлар ўзаро жуфт солиштиришдан ҳосил бўлган муҳимлилик даражасини кўрсатувчи юқоридаги матрицадаги сонларни дастур ёрдамида белгилаб чиқамиз. Масалан, матрицада **уй майдони** ва **транспорт қулайлиги** мезонлари кесишмасидаги 5 сони

1.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TRANСПОРТ
----	--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------

каби ёки уй майдони ва молиявий шартлар мезонлари кесишмасидаги 1/4 сонини

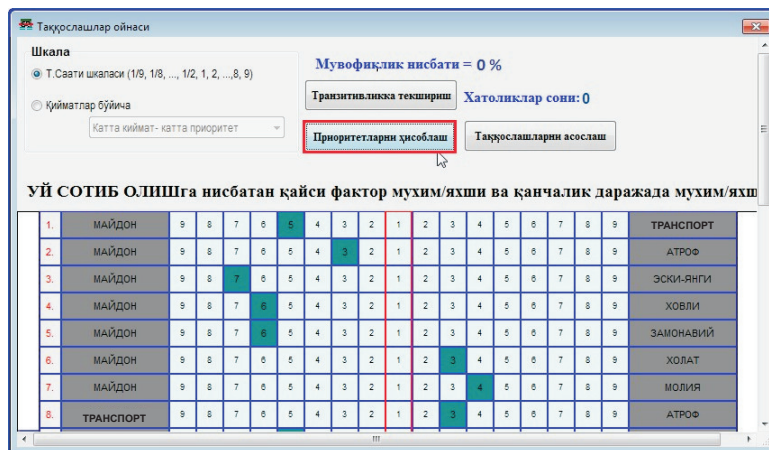
7.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	МОЛИЯ
----	--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

молиявий шартлар мезонида устунлик бўлгани сабабли бу мезон томонда жойлашган 4 сони танланади.

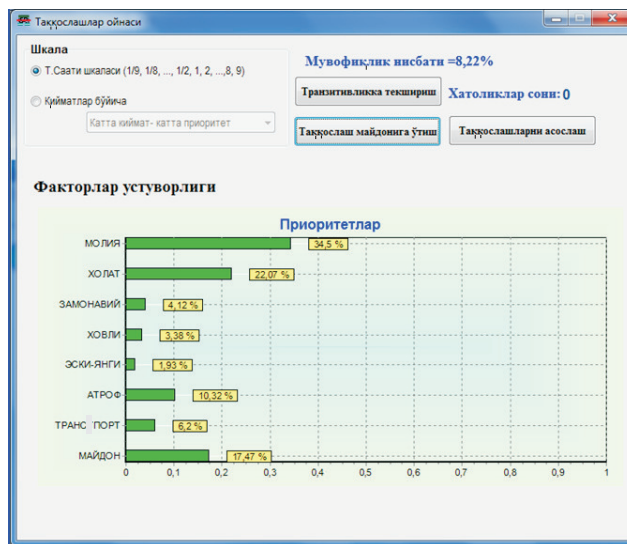
Барча таққослар қуйидагича бўлади:

1.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TRANСПОРТ
2.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	АТРОФ
3.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЭСКИ-ЯНГИ
4.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОВЛИ
5.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЗАМОНАВИЙ
6.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОЛАТ
7.	МАЙДОН	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	МОЛИЯ
8.	TRANСПОРТ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	АТРОФ
9.	TRANСПОРТ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЭСКИ-ЯНГИ
10.	TRANСПОРТ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОВЛИ
11.	TRANСПОРТ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЗАМОНАВИЙ
12.	TRANСПОРТ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОЛАТ
13.	TRANСПОРТ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	МОЛИЯ
14.	АТРОФ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЭСКИ-ЯНГИ
15.	АТРОФ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОВЛИ
16.	АТРОФ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЗАМОНАВИЙ
17.	АТРОФ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОЛАТ
18.	АТРОФ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	МОЛИЯ
19.	ЭСКИ-ЯНГИ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОВЛИ
20.	ЭСКИ-ЯНГИ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЗАМОНАВИЙ
21.	ЭСКИ-ЯНГИ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОЛАТ
22.	ЭСКИ-ЯНГИ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	МОЛИЯ
23.	ХОВЛИ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ЗАМОНАВИЙ
24.	ХОВЛИ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОЛАТ
25.	ХОВЛИ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	МОЛИЯ
26.	ЗАМОНАВИЙ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ХОЛАТ
27.	ЗАМОНАВИЙ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	МОЛИЯ
28.	ХОЛАТ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	МОЛИЯ

Барча таққослашлар белгилаб чиқилгандан сўнг мезонларнинг приоритетлари аниқланади. Бунинг учун таққослашлар ойнасидаги “Приоритетларни ҳисоблаш” тугмаси босилади:



Мезонларнинг приоритетлари дастур ёрдамида ҳисобланади:



Оила учун мезонларнинг приоритетлари

Мезонлар	Приоритети
Уй майдони	17.47 %
Транспортга қулайлиги	6.2 %
Уй атрофи	10.32 %
Эски-янгилиги	1.93 %
Ҳовли	3.38 %
Замонавий қулайликлар	4.12 %
Умумий ҳолати	22.07 %
Молиявий имкониятлар	34.5 %

Демак, натижалардан кўриш мумкинки, мезонларни ўзаро жуфт солиштириш натижасида оила фикри нуқтаи назаридан энг юқори приоритет **молиявий шар-тлар** (100% дан 34.5%и) мезонига берилган. Энг паст приоритет эса **эски-янгилиги** (1.93%) мезони эканлиги аниқланган. Мувофиқлик нисбати 8.22% (10% дан кичик) эканлиги мулоҳазаларда аҳамиятли зиддиятлар йўл қўйилмаганлиги ҳамда ҳосил қилинган приоритетлар ишончли эканлигини таъминлайди.

Бундан ташқари, дастур ёрдамида элементларнинг қийматларига кўра приори-тетларини ҳам аниқлаш имконияти мавжуд. Бунинг учун таққослашлар ойнасининг юқори чап бурчагида жойлашган “Қийматлар бўйича”ни босиш ва элементлар қий-матини киритиш етарли. Агар таққослашда сифатий омиллар қаралаётган бўлса Т.Саати шкаласидан, аксинча, миқдорий қийматга эга омиллар таққосланса қий-матлар бўйича приоритетлар аниқланиши мумкин.

Таққослашлар ойнасининг “транзитивликка текшириш” тугмасини босиш орқа-ли ўзаро таққослашларда транзитивлик хоссаси бузилмаганлиги аниқланган.

Таққослашлар ойнасини ёпамиз ва иерархия дарахтининг “уй сотиб олиш” эле-ментини танлаб, мезонлар устуворлигини (приоритети) визуал кўриш мумкин.



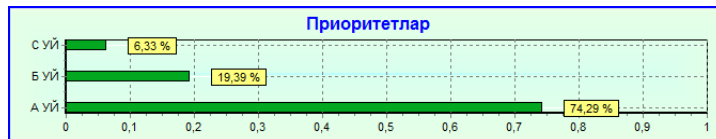
Кейинги босқичда мезонлар бўйича уйлар (альтернативалар) ўзаро таққослаб чиқилади. Бунинг учун дастурда яратилган дарахтнинг мезонлари устида сичқон-чани икки марта босиб, қуйида келтирилганидек, ўзаро солиштиришларнинг муҳим-лилик сонларини белгилаб, приоритетларни аниқлаб чиқамиз.

Параграф бошида уйларнинг мезонларга нисбатан характеристикалари берилган эди. Шуларга асосланган ҳолда мезонлар бўйича уйлар ўзаро таққослаб чиқилади.

1.	А УЙ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Б УЙ
2.	А УЙ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С УЙ
3.	Б УЙ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С УЙ

**Уй майдони бўйича қайси уй муҳим ва қанчалик даражада муҳим?**

Уйларнинг майдони бўйича приоритети:



Мувофиқлик нисбати: 6.15%

Демак, уй сотиб олишда уйлар орасидан майдони бўйича 74,29% ёки 0.7429 приоритет билан А уй, 0.1939 приоритет билан Б уй ва 0.0633 приоритет билан С уй устунлик қилмоқда.

**Транспорт қулайлиги бўйича қайси уй муҳим ва қанчалик даражада муҳим?**

1.	А уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Б уй
2.	А уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С уй
3.	Б уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С уй

Уйларнинг транспорт қулайлиги бўйича приоритети:



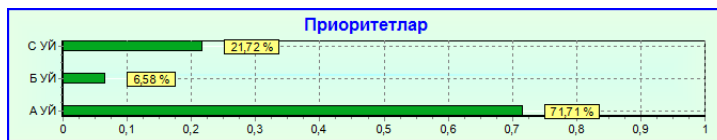
Мувофиқлик нисбати: 6.14%

Демак, уй сотиб олишда уйлар орасидан транспорт қулайлиги бўйича 0.7429 приоритет билан С уй, 0.1939 приоритет билан А уй ва 0.0633 приоритет билан Б уй устунлик қилмоқда.

**Атроф муҳит бўйича қайси уй муҳим ва қанчалик даражада муҳим?**

1.	А уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Б уй
2.	А уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С уй
3.	Б уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С уй

Уйларнинг атроф муҳити бўйича приоритети:



Мувофиқлик нисбати: 3.18%



Демак, уй сотиб олишда уйлар орасидан атроф муҳити бўйича 0.7171 приоритет билан А уй, 0.2172 приоритет билан С уй ва 0.0658 приоритет билан Б уй устунлик қилмоқда.

**Эски-янгилиги** бўйича қайси уй муҳим ва қанчалик даражада муҳим?

1.	А уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Б уй
2.	А уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С уй
3.	Б уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С уй

Уйларнинг эски-янгилиги бўйича приоритети:



Мувофиқлик нисбати: 0%

Демак, уйларнинг эски-янгилиги бўйича барча уйлар бир хил устунликка эга экан, яъни эски-янгилиги бўйича қайси уйни сотиб олишнинг аҳамияти йўқ.

**Ҳовли** бўйича қайси уй муҳим ва қанчалик даражада муҳим?

1.	А уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Б уй
2.	А уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С уй
3.	Б уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С уй

Уйларнинг ҳовли бўйича приоритети:



Мувофиқлик нисбати: 4.62%

Демак, уй сотиб олишда уйлар орасида ҳовли, яъни уйнинг олди ва орқасидаги майдон, қўшниларгача масофалар бўйича 0.691 приоритет билан А уй, 0.2176 приоритет билан С уй ва 0.0914 приоритет билан Б уй устунлик қилмоқда.

**Замонавий қулайликлар** бўйича қайси уй муҳим ва қанчалик даражада муҳим?

1.	А уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Б уй
2.	А уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С уй
3.	Б уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С уй

Уйларнинг замонавий қулайликлари бўйича приоритети:



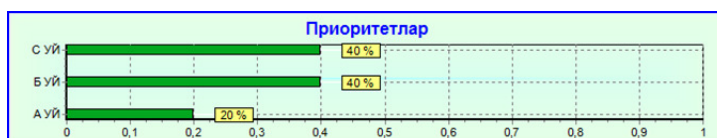
Мувофиқлик нисбати: 4.63%

Демак, уй сотиб олишда уйлар орасида замонавий қулайликлари бўйича 0.7703 приоритет билан А уй, 0.1618 приоритет билан С уй ва 0.0679 приоритет билан Б уй устунлик қилмоқда.

**Ҳолат бўйича қайси уй муҳим ва қанчалик даражада муҳим?**

1.	А уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Б уй
2.	А уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С уй
3.	Б уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С уй

Уйларнинг ҳолати бўйича приоритети:



Мувофиқлик нисбати: 0%

Демак, уй сотиб олишда уйлар орасида умумий ҳолати, яъни ремонтталаблиги, том, канализация, сув ва электр тузилмасининг аҳволи бўйича 0.40 приоритетлар билан Б ва С уйлар, 0.20 приоритет билан А уй устунлик қилмоқда.

**Молиявий шартлар бўйича қайси уй муҳим ва қанчалик даражада муҳим?**

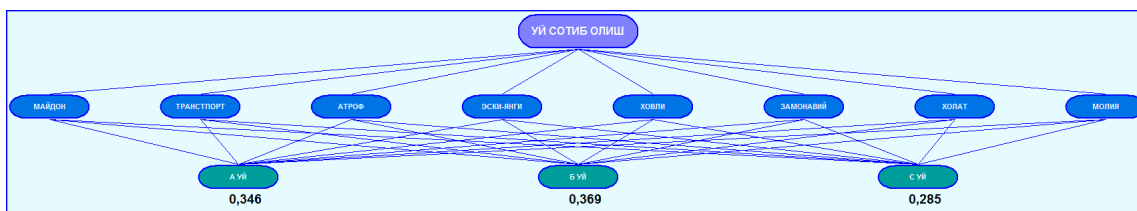
1.	А уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Б уй
2.	А уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С уй
3.	Б уй	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	С уй

Уйларнинг молиявий шартлари бўйича приоритети:



Мувофиқлик нисбати: 5.59%

Демак, уй сотиб олишда уйлар орасида молиявий шартлари бўйича 0.6491 приоритетлар билан Б уй, 0.279 приоритет билан С уй ва 0.0719 приоритет билан А уй устунлик қилмоқда.



### Глобал приоритетларни аниқлаш

Бажарилган барча таҳлиллар асосида уйларнинг (альтернативалар) глобал приоритетларини аниқлаймиз. Бунинг учун мезонларнинг мақсадга нибатан приоритетлари ва уйларнинг мезонларга нисбатан приоритетларни ягона жадвалга жамлаймиз.

Мезонлар	Уй майдони	Транспорт қулайлиги	Атроф муҳити	Янги-эскилиги	Қовли	Замонавий қулайликлар	Умумий ҳолати	Молиявий шартлар	Глобал приоритетлар
<b>Приоритети</b>	0.175	0.062	0.103	0.019	0.034	0.041	0.221	0.345	
<b>А уй</b>	0.734	0.194	0.717	0.333	0.691	0.770	0.200	0.072	<b>0.346</b>
<b>Б уй</b>	0.194	0.063	0.066	0.333	0.091	0.068	0.400	0.649	<b>0.369</b>
<b>С уй</b>	0.063	0.743	0.217	0.333	0.218	0.162	0.400	0.279	<b>0.285</b>

Альтернатива глобал приоритетларини аниқлашда мезон приоритетини шу мезон бўйича альтернативанинг приоритетига кўпайтмаси аниқланади ва мумкин бўлган барча мезонлар бўйича кўпайтмалар йигинидиси орқали топилади. Яъни

**А уйнинг глобал приоритети:**

$$0.175 \cdot 0.734 + 0.062 \cdot 0.194 + 0.103 \cdot 0.717 + 0.019 \cdot 0.333 + 0.034 \cdot 0.691 + \\ + 0.041 \cdot 0.770 + 0.221 \cdot 0.200 + 0.345 \cdot 0.072 = 0.346$$

**Б уйнинг глобал приоритети:**

$$0.175 \cdot 0.194 + 0.062 \cdot 0.063 + 0.103 \cdot 0.066 + 0.019 \cdot 0.333 + 0.034 \cdot 0.091 + \\ + 0.041 \cdot 0.068 + 0.221 \cdot 0.400 + 0.345 \cdot 0.649 = 0.369$$

**С уйнинг глобал приоритети:**

$$0.175 \cdot 0.063 + 0.062 \cdot 0.743 + 0.103 \cdot 0.217 + 0.019 \cdot 0.333 + 0.034 \cdot 0.218 + \\ + 0.041 \cdot 0.162 + 0.221 \cdot 0.400 + 0.345 \cdot 0.279 = 0.285$$

Дастурдаги иерархия дарахтининг энг қуйи поғонасида жойлашган альтернативалар остидаги сонлар юқорида аниқланган глобал приоритетларни кўрсатади.

Демак, оила нуқтаи назаридан Б уйни сотиб олиш керак. Б уй уй майдони, транспорт қулайлиги, атрофи, уйнинг олди ва орқасидаги майдон, қўшниларгача масофалар, замонавий қулайликлари бўйича қолган иккита альтернативадан юқори бўлмасада, лекин уйнинг умумий ҳолати ва молиявий шартлари приоритетлари бўйича яқуний устунлик қилди.

Дастур ёрдамида мураккаб структурадаги иерархия дарахларини яратиш ва альтернативалар приоритетларини аниқлаш мумкин.

### 5.3 Иерархиялар таҳлили усули асосида стратегик режалаштириш

Бошқарувчилик фаолиятини амалга ошириш ва воқеалар ривожини башпоратлаш жараёни давомида қарорлар қабул қилувчи шахс (ҚҚҚШ), одатда, вазиятга таъсир кўрсатувчи ва бир-бири билан узвий алоқада бўлган компонентлар (масалан, кутилган натижа, мақсадлар, айрим шахс ёки бир гуруҳ одамларнинг муносабатлари ва бошқа шу кабилар) эътиборга олиши ва уларни таҳлил этиш заруриятига дуч келади. *Иерархиялар таҳлили усули (ИТУ)* мураккаб вазият ва масалаларни тизимли равишда таҳлил қилиш имкониятини яратади. Иерархиялар таҳлили усули (ИТУ) ҚҚҚШга бирор «тўғри» ечимни эмас, балки интерфаол тартибда вужудга келган вазиятни ҳар томонлама таҳлил этиб, унинг масала туб моҳиятини тушуниши ва муаммо ечимига қўйилган талаблар кесимида энг мақбул, оптимал ҳисобланадиган вариантларни аниқлашга ёрдам беради.

Диққатингизга ҳавола этилаётган маълумотда Т.Саати томонидан ишлаб чиқилган стратегик режалаштириш жараёнларида ИТУдан фойдаланиш имкониятларига бағишланган бўлиб, уни ёритишда Т.Саати, К.Кернслар муаллифлигида ёзилган «Аналитическое планирование. Организация систем» [25] деб номланган асаридан фойдаланилган. ИТУ тадбири келтиришдан аввал ишлатилиши мумкин бўлган асосий тушунчаларга қисқача таъриф ва тавсиф берамиз.

***Стратегик режалаштириш*** – жорий вақтдаги шарт-шароитлардан келиб чиқиб истиқболдаги мантиқий ёки эҳтимолий келажакни проекциялаш жараёни. Стратегик режалаштириш жараёнини амалга ошириш давомида субъект ўз олдига қўйган мақсадларига қандай эришиши, бунинг учун ўзида бор билим ва малакалардан қандай қилиб фойдаланиши мумкинлигини англаб етади, воқеалар мантиқий ривожини ўзи истаган ривожига интиштиришга уринади, бунга эришиш учун бажарилиши лозим ҳаракатларни аниқлайди.

Умумий жиҳатдан олганда, режалаштириш жараёнини қуйидагича таърифлаш мумкин.

***Муаммони структуралаштириш.*** Дастлаб, жараённинг бошланғич қисмида бирламчи битта ёхуд бир нечта мақсадларни белгилаб олиш, шу билан бирга, ушбу мақсадга қўйилган чекловларни аниқлаб олиш керак. Мақсад чекловлари (шарт-шароитлари) сиёсий, иқтисодий, ижтимоий, технологик, экологик характер касб этиши мумкин. Таҳлил муаммоларини шундай қўйиш лозимки, аниқланган чекловлар доирасида субъект объектив вазиятга аралашиб, жараёнларга маълум даражада таъсир ўтказа олиш имкониятлари қоладиган бўлсин.

***Муқобил реакцияларни идентификациялаш ва баҳолаш.*** Жараённинг бу босқичида мақсадга эришишнинг турли вариантларини аниқлаш, мақсадли фаолиятни амалга ошириш, мавжуд вазиятда мақсадга эришишнинг асосий ва муқобил вариантлари билан боғлиқ сарф-харажатлар, олиниши мумкин бўладиган даромадлар, ижобий жиҳатлар баҳолаши керак. Одатда, ҚҚҚШ мақсадга эришиш учун зарур, деб ҳисобланадиган турли вариантлардан бирини танлайди. Бунда ҚҚҚШ олдиндан ишлаб чиқилган мезонлар асосида ечимларнинг энг мақбул вариант си-

фатида қарорни танлайди.

**Режани амалга ошириш.** Жараённинг кейинги босқичида тузилган режани амалга ошириш босқичлари белгилаб олинади. Режалаштиришнинг сўнгги босқичи амалга оширилган чора-тадбирлар *текшириши* ва *самарасини баҳолаши* жараёндир. Бу босқичда тузилган режанинг қай даражада аниқ ва пухта амалга оширилгани, режа қай даражада қутилган самарали натижа бериши мумкинлиги аниқланади. Шу ўринда таъкидлашимиз жоизки, режанинг бажарилиш самарасини баҳолаш бир неча ой ёки йилгача муддат талаб этиши мумкин. Одатда, режанинг муаллифлари унинг ижросини баҳолаш жараёнларида иштирок этишмайди.

Шундай қилиб, биз юқорида режалаштириш жараёнининг босқичларини таърифлаб бердик. Муаммони структуралаштириш услуби жараённинг муҳим компоненти ҳисобланиб, ушбу структуравий жараён кейинги босқичдаги амалларнинг негизини белгилаб беради.

Т.Саати томонидан ишлаб чиқилган стратегик режалаштиришнинг таҳлилий услуби асосида муаммонинг ечимини излашга нисбатан иерархик ёндашув ётади. ИТУни қўллаётган шахс маълум тарзда талқин этиладиган специфик элементлардан фойдаланиши лозим. Қуйида усулдан фойдаланиш жараёнида эътиборга олиниши керак бўлган бир қанча тушунчалар таърифига қисқача тўхталамиз.

**Иерархиялар фокуси.** Бу тушунча тадқиқ қилинаётган мавзу (муаммо)нинг негизидаги асосий мақсадни ифодалайди.

**Мақсадлар.** Бу тушунча фаолият натижасида эришилиши кутиладиган аниқ (конкрет) натижаларни ифодалайди.

**Муқобил вариантлар (альтернативалар).** Бу тушунча стратегик режада белгиланган мақсадларга эришиш учун мавжуд ҳаракатлар йўналишлари бўлиб, таҳлил жараёнида уларнинг мақсадга эришишдаги нисбий салмоғи аниқланади.

**Режалар.** Бу тушунча мақсадга эришиш воситалари бўлиб, улар бир вақтнинг ўзида ёки маълум кетма-кетликда бажарилган ҳаракатларни ифодалайди.

**Сиёсатлар.** Бу ўринда «сиёсат» тушунчаси рационал тарзда режалаштирилган мақсадларга эришишга имконият берадиган бошқарув қарорлари ишлаб чиқиш ва қабул қилиш тамойилларини ифодалайди. Мазкур тушунча стратегик режада белгиланган мақсадларга алоҳида жараёнлар (процедуралар) ёрдамида эришиш учун шарт-шароитлар яратиб берадиган, расмий равишда рухсат этилган воситалар мажмуини ифодалайди. Бу хилдаги процедураларга овоз бериш, маъмурий мандатларни мисол қилиб келтириш мумкин. Ишлаб чиқилган ва муҳокамага тақдим этилган режа расмий равишда қабул қилинганидан сўнг у ташкилот (компания) сиёсатига айланади.

**Натижалар.** Сиёсатни амалга ошириш натижасида тизимда вужудга келадиган потенциал ҳолатлар.

**Акторлар.** Тизимнинг ривожини, яъни натижаларга у ёки бу воситалар билан таъсир кўрсатувчи турли кучлар.

**Сценарийлар.** Стратегик режалаштириш жараёнларининг асосий тушунчаларидан бири сценарийлардир. Сценарий – жорий вақтдаги шарт-шароитлар ва келажак ҳақидаги фаразлар асосида аниқланадиган гипотетик натижа. Бу ўринда қилинадиган фаразлар етарли даражада рационал характерда бўлиб, мавжуд табиий чекланишлар, вақт лимитлари ва технологик имкониятларни ҳисобга олишга асосланиши зарур. Икки хилдаги тадқиқотчилик натижаларига асосланувчи ва бирор вазиятнинг олдини олишга қаратилган сценарийлар мавжуд. Улардан биринчиси айни замондан келажакка томон (тўғри), иккинчиси эса аксинча, тескари, яъни келажакдан ўтмиш сари йўналтирилади.



Расм 5.1: Аналитик режалаштириш мазмуни

Стратегик режалаштиришнинг асосий характеристикаларига қисқача тўхталиб ўтганимиздан кейин ушбу жараённи ифода этувчи тушунчани қуйидагича талқин этиш мумкин. **Стратегик режалаштириш** – мазмун-моҳияти кўра, реал ва ижтимоий борлиқни идрок этишга йўналтирилган ижтимоий фикрлаш тури бўлиб, бу жараён давомида ташқи муҳитнинг объектив чекловлари, акторлар, уларнинг мақсад ҳамда сиёсатлари эътиборга олган ҳолда вазиятнинг кутилаётган (мантиқий) ривожини аниқланиб, уни вазият ривожининг исталган ҳолатига йўналтириш имкониятларини (восита ва сиёсат) бошқариш ҳисобланади

Аксарият ҳолатда режалаштириш бир томонга - келажакка йўналтирилган бўлиб, жорий (реал) вақтдан бошланиб, келажак даврдаги бирон-бир нуқтада тугалланадиган муайян кетма-кетликда тартибланган ҳодисалар тизимини ифода қилади. *Тўғри* (келажакка йўналтирилган) *режалаштириш* деб ном олган биринчи кетма-кетлик негизида вазият ривожининг мантиқий натижасига таъсир кўрсатиши мум-

кин бўлган жорий фараз ҳамда омиллар ўрганилади, таҳлил этилади ва шу тариқа олинган маълумотларга асосланган жараённинг тизимли ривожланиш динамикаси яратилади. *Тескари режалаштириш* деб ном олган иккинчи жараён объектнинг ҳолати пировардида эришилиши исталаётган натижадан бошлаб ортга қараб таҳлил қилинади. Бу жараён давомида асосий эътибор пировард натижага эришишга имкон берадиган сиёсат, восита ва оралиқ давр натижаларига таъсир кўрсатувчи омилларни аниқлаш ҳамда уларнинг жараёндаги ролини баҳолашга қаратилади.

Тўғри режалаштириш жараёни вақтида жорий пайтда режаланган мақсадларга эришишга муайян маънода таъсир кўрсатиши мумкин бўлган релевант (адекват) омиллар, шарт-шароитлар, мақсадлар таҳлил қилиниб, олинган маълумотлар асосида идрок этилиши мумкин бўладиган муайян хулосалар чиқарилади, шу асосда сценарийлар тайёрланади. Таъсир факторлари табиатига кўра, иқтисодий, сиёсий, экологик, технологик, маданий ёки ижтимоий характер касб этиши мумкин.



Расм 5.2: Тўғри жараён иерархияси



Расм 5.3: Тескари жараён иерархияси

Тескари режалаштириш жараёни сценарийларни мақсадга мувофиқ аниқлашдан бошланади, сўнгра сценарийни амалга оширишга таъсир этувчи омиллар ва амалга ошириш сиёсатлари таҳлил этилади. Ушбу таҳлил натижасида айнан қайси сиёсат ва омиллар оптимал деб топилган сценарийни амалга оширишга имкон яратиб бера олиши ҳамда уларнинг таъсир самараси баҳоланади. Тўғри ва тескари ёндашувларнинг ҳар бир итерация вазият ривожининг кутилаётган ва исталган сценарийларининг уйғунлашувига олиб келади. Таҳлил жараёнида ҳар иккала стратегик режалаштиришда тўғри ва тескари жараёнларни ўзаро бирлаштириш натижасида қўйиладиган муаммони самарали ҳал этишга имкон беради.

### Режалаштиришнинг тўғри ва тескари жараёнларининг қисқача баёни

Режалаштириш жараёнлари механикасини қисқача қилиб қуйидагича ифодалаш мумкин: стратегик режалаштириш ёрдамида ечими топилиши кутилаётган вазифалар ва мақсад аниқлангандан сўнг тўғри режалаштириш жараёни иерархияси тузиб чиқилади. Бунинг учун иерархиянинг чўққисига устувор аҳамиятга молик деб топи-



ладиган ягона фокус (мақсад) жойлаштирилади. Иерархиянинг 2-даражадаги погонасига режалаштирилган жараёнлар натижасига таъсир кўрсатиши мумкин бўладиган турли иқтисодий, сиёсий, ижтимоий кучлар киритилади. Иерархиянинг 3-даражадаги погонасида жараёнга таъсир кўрсатиши мумкин бўлган кучлар билан манипуляция қилувчи акторлар жойлаштирилади (баъзан таҳлилда иерархиянинг 2-даражали погонасига кучлар ўрнига тўғридан-тўғри акторларни жойлаштира ҳам бўлади). Иерархиянинг 4-даражадаги погонасида ҳар бир акторнинг мақсадлари ифодаланади. Иерархиянинг 5-даражадаги погонасида ҳар бир акторнинг сиёсатлари, яъни воситалари акс этирилади, бироқ мажбурий поғона эмас. Иерархиянинг 6-даражадаги погонаси жуда муҳим ҳисобланади. Иерархиянинг бу даражасида жараёнга таъсир ўтказётган ҳар бир актор ўз олдига қўйган мақсад йўлида сиёсатини амалга ошириш воситасида эришишни кўзланган гипотетик сценарий («контраст сценарий»)лар қайд этилади. Иерархиянинг сўнгги 7-даражадаги погонаси умумлаштирилган натижа - сценарийни, яъни жараёнда иштирок этаётган ҳар бир акторнинг мақсадли фаолияти қандай реал натижаларга олиб келиши кутилаётгани таърифланади. Бу босқич маълумотлари баъзида режалаштиришнинг «мантиқий якуни» деб аталади. Иерархик таҳлил охир оқибатда реал шарт-шароитларда юз бериши мумкин бўладиган ягона сценарийни аниқлаб олишга имкон беради. Одатда, бу сценарий жараёнда фаол иштирок этаётган турли акторларнинг сценарий (сиёсат)ларини маълум тарзда комбинациялаш туфайли юзага чиқадиган ҳосила кўринишига эга бўлади. Ушбу комбинацияланган сценарий пировард натижада жараённинг барча иштирокчиларига ўз мақсадига эришиш, манфаатини қондириш мақсадидаги уринишлари имкониятини баҳолайди.

Турли акторларнинг (айрим ҳолларда бир-бирига зид) хоҳиш-иродаси, орзу-умидлари, истаклари чамбарчас боғлиқ бўлган комбинацияланган сценарий пировард натижада алоҳида иштирокчиларнинг кўзлаган сценарийларидан анча фарқли бўлиши табиий. Бундай вазиятларда бир ёки бир нечта акторлар ўз сиёсатларини қайтадан кўриб чиқади, янги комбинацияланган сценарийнинг ўзи кўзлаган натижани сценарийга яқинлаштиришга уринади. Бу кадам пировард мақсаддан ортга қараб режалаштириш, яъни тескари режалаштиришнинг дастлабки босқичи бўлади. Мазкур жараён давомида жараёнда қатнашаётган ҳар бир актор иерархиянинг иккинчи босқичидаги маълумотлар ўзгартириш киритиб, битта ёки бир нечта исталган сценарийларни аниқлайди ва уларнинг умумлаштирилган сценарийдаги улушини баҳолайди. Иерархиянинг учинчи даражасида ишлаб чиқилган сценарийларнинг реал ижросига тўсқинлик қилиши мумкин бўладиган турли муаммо (шарт-шароит)лар аниқланади. Тўртинчи даражада пировард натижага таъсир кўрсатиши мумкин бўлган акторлар кўрсатилади (бу рўйхат дастлабки тўғри режалаштириш жараёни иерархиясида таҳлил этилган акторлар рўйхатидан фарқли бўлиши ҳам мумкин). Иерархиянинг бешинчи даражасида жараёнда иштирок этаётган акторларнинг мақсадлари ифодаланади, олтинчи даражада акторларнинг барча сиёсатлари ифодаланади. Иерархиянинг еттинчи даражасида айрим акторлар истаган натижа рўёбга чиқишига таъсир этадиган алоҳида сиёсатлари акс этирилади.

Тескари режалаштириш жараёни асосида аниқланган сиёсатларнинг приоритет-

ларига қўра, асосий эътиборни юқори устуворликка эга сиёсатларни қўллашга қаратиб, тўғри режалаштириш жараёни қайта амалга оширилади. Токи олинган натижа, яъни комбинацияланган умумлаштирилган сценарий пировардида кўзланган сценарийга яқин бўлгунга қадар тўғри ва тескари режалаштириш жараёнлари тақрорланади. Юқорида қайд қилинган қадамлар мавжуд шарт-шароитларда «мантикий якун»ни максимал даражада амалга ошириш имкониятлари батамом ҳисоблаб чиқилмагунча давом этади. Амалда мутахассис томонидан олиб борилган кенг қамровли таҳлил кам сонли (1-3 та) итерациялар ёрдамида яхши натижалар олиш мумкинлигини кўрсатди.

**Ҳолат ўзгарувчилари.** Сценарий муайян тизимнинг умумий ҳолатини ифодалайди. Ушбу ҳолатда таҳлил этилаётган тизим муайян структурага эга ва унда турли ҳаракат оқимлари бор бўлади. Тизим ҳолатини тавсифлаш учун турли элементлар ва уларнинг характеристикаларидан фойдаланилади. Тизим ҳолатининг тавсифлашда қўлланиладиган катталикларни «ҳолат кўрсаткичлари» деб аташади. Улар таҳлил этилаётган тизимнинг муайян ҳолатдаги ички тузилмаси ва ҳаракат оқимларини белгилаб беради. Ушбу кўрсаткичларни тўғри аниқлаш тизим ҳолатидаги жуда кўп ўзгаришларни кузатиб бориш ва улар асосида стратегик режалаштириш жараёнларининг натижаларини сифатли таърифлаш имкониятини яратади. Ҳолат ўзгарувчиларини стратегик режалаштиришдан кутилаётган натижанинг сиёсий, ижтимоий, иқтисодий, юридик жиҳатлари билан боғлиқ ҳолда таснифлаш мумкин. Стратегик режалаштириш негизда ишлаб чиқилладиган ҳар бир гипотетик сценарийни «статус-кво» ҳолатидан келиб чиқиб, уни ҳолат ўзгарувчилари ёрдамида таърифласа бўлади. «Скатус-кво» ҳолати сифатида кўпинча жорий муддатдаги тузим ҳолати қабул қилинади. Зеро, тизимдаги ўзгаришларнинг интенсивлигини махсус шкала ёрдамида ўлчаш мумкин. Ушбу шкала бўйича ўзгаришларнинг тавсифи қуйидаги жадвалда келтирилган (5.1-жадвал).

Жадвал 5.1: Солиштириш учун фарқлар шкаласи

Фарқлар қиймати	Тавсиф
0	Кўрсаткич қийматлари ўзгаришсиз
2 (-2)	Кўрсаткичнинг озроқ ошиши (камайиши)
4 (-4)	Кўрсаткичнинг ошиши (камайиши)
6 (-6)	Кўрсаткичнинг анча ошиши (камайиши)
8 (-8)	Кўрсаткичнинг максимал ошиши (камайиши)
1, 3, 5, 7	Оралиқ қийматлар
-1, -3, -5, -7	Оралиқ қийматлар

Стратегик режалаштиришда иерархияни шакллантириш махсус компьютер дастурлари воситасида ИТУ усулидан фойдаланиб бажарилади. Бу хилдаги масалаларни ечишга имкон берувчи эксперт тизимлари (компьютер дастурлари) юксак даражада шакллантирилган, мосланувчан интерфейсларга эга. Тизимдан фойдаланиш қулай бўлиши масалаларнинг энг мақбул ечимини излаш жараёни компьютер

билан мулоқот режимида амалга оширилади. Тизимлар таҳлил жараёнининг оралик ва якуний натижаларини график ва ҳисоботлар кўринишида тақдим этади.

ИТУга асосланган аналитик режалаштиришнинг тўғри жараёнига мисол сифатида қуйидаги масалани кўриб чиқамиз ([25]).

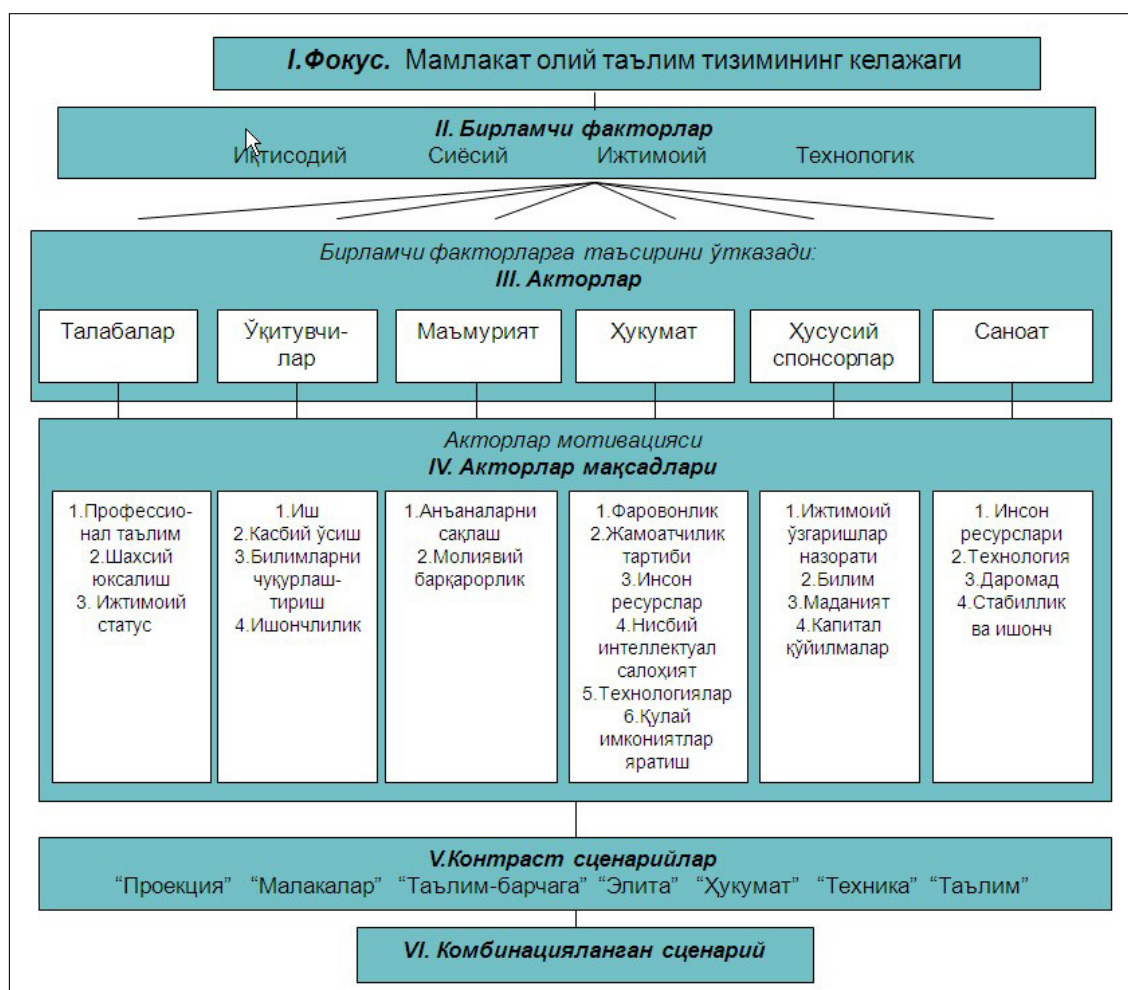
### **Мамлакат миқёсида олий таълим тизимининг ривожланиш ҳолати**

Диққатингизга хавола этилаётган ушбу иллюстрация 1976 йилнинг февраль ойида АҚШ Миллий Илмий Фонди қошидаги «Жараёнлар тадқиқоти ва тизимли таҳлил» курслари доирасида Т.Саати раҳбарлигида ўтказилган эксперимент натижаларга асосланган. Экспериментда турли коллежларнинг 28 нафар аниқ фанлар ўқитувчилари қатнашган. Эксперимент қатнашчиларининг олдига қўйилган масала шартига кўра, 1985-2000 йиллар давомида АҚШ олий таълим тизимининг келажагини башорат қилиш вазифаси қўйилган эди.

Қуйида келтирилган 5.4-расмда кейинги йиллар давомида мамлакат олий таълим тизимининг ривожланишига таъсир кўрсатиши мумкин бўлган омиллар, акторлар ва мотивировка (одамларни фаоллик кўрсатишга ундовчи психофизиологик характердаги таъсир)ларнинг иерархик тузилмаси ифодаланган.

Таҳлил учун 7 та сценарий таклиф этилган. Бу сценарийларнинг қисқа номи ва таснифи қуйида келтирилган:

- 1. «Проекция».** Жорий вақтдаги тизим ҳолатлари бирмунча ўзгаришлар билан келажакка проекцияланади.
- 2. «Малакалар».** Таълимни профессионал соҳаларда талаб этиладиган муайян касбий малакаларни ўзлаштиришга йўналтириш.
- 3. «Таълим барчага».** Барча учун имкон бўлган, давлат маблағлари ҳисобидан субсидияланган олий таълим.
- 4. «Элита».** Таълим фақат сараланганлар учун, яъни таълим фақатгина моддий жиҳатдан етарлича таъминланган ёки юксак қобилиятга эга бўлганлар учун.
- 5. «Хукумат».** Бу сценарийга кўра, хусусий таълим муассасалари бўлмай, балки барча таълим муассасалари хукумат томонидан субсидияланади.
- 6. «Техника».** Таълимда асосий урғу замонавий техника ва технологиялардан фойдаланишга қаратилади (масофавий таълим, видеодарслар, интернет имкониятлари ва ҳ.к.).
- 7. «Таълим».** Олий таълим муассасаларида илмий изланиш олиб борилмасдан, асосий диққат-эътибор таълим беришга қаратилади.



Расм 5.4: Олий таълим тизими ривожланишига таъсир кўрсатувчи омилар иерархияси

Тизимнинг ҳолат ўзгарувчилари сифатида қуйидагилар танлаб олинган (5.5-расм):

**Талабалар** (уларнинг умумий миқдори, типи, функциялари, иш билан таъминланиши);

**Ўқитувчилар** (уларнинг умумий миқдори, типи, функциялари, иш билан таъминланганлиги, академик эркинлиги);

**Таълим муассасалари** (уларнинг умумий миқдори, типи, бошқарув тузилмаси, самарадорлиги, ҳаммабоплиги, маданият ва ҳордиқ шароитлари, пул маблағлари ва бошқа ресурслар);



Расм 5.5: Ҳолат ўзгарувчилари

**Таълим** (таълим дастурлари, таълим давомийлиги, илмий даражанинг аҳамияти, таълим олиш нархи, таълим муассасаси ўқитувчилари томонидан амалга ошириладиган илмий тадқиқотлар).

Мавжуд муаммо структуралаштиргандан, яъни муаммонинг иерархияси тузилганидан кейин (5.5-расм) экспертларга 5.1-жадвалда келтирилган шкала асосида барча сценарийлар учун ҳолат ўзгарувчиларини баҳолаш вазифаси юклатилди. Экспертлар берган баҳолар 5.2-жадвалда келтирилган.

Ҳолат ўзгарувчилари	Сценарийлар						
	Проекция	Малакалар	Барчага	Элита	Ҳукумат	Техника	Таълим
<b>Таълиблар:</b>							
Сони	-3	3	6	-5	-2	3	-3
Тури	-2	-3	-5	5	-2	-3	-2
Функциялари	2	-2	0	2	0	-3	3
Иш	2	6	-5	6	2	-3	1
<b>Ўқитувчилар:</b>							
Сони	-3	3	6	-5	-2	-8	-6
Тури	2	0	-3	3	2	3	-5
Функциялари	-3	-5	-3	2	-3	-8	-8
Иш б/н таъминганлик	-3	2	3	-5	-2	-6	-6
Академик эркинлик	0	-3	0	3	-2	-6	-8
<b>Таълим муассасалари:</b>							
Сони	-2	3	3	-5	-2	-6	-2
Тури	-2	-6	-5	5	-2	-5	-5
Бошқарув тузилмаси	3	6	4	-3	3	8	8
Самарадорлик	3	5	-3	6	-2	-2	0
Ҳаммабоплик	0	3	8	-5	3	6	2
Маданият ва хордиқ	0	-3	5	5	2	-5	-2
Пул маблағлари ва ресурслар	-2	3	3	-3	0	-2	-5
<b>Таълим:</b>							
Ўқув дастурлари	2	-3	3	5	2	0	-2
Таълим давомийлиги	0	-5	3	0	2	3	0
Илмий даража аҳамияти	-2	0	-3	6	-2	-3	-3
Таълим нархи	5	5	5	6	3	-2	-2
Ўқитувчилар илмий тадқиқотлари	2	-2	-2	5	2	-5	-6

Жадвал 5.2: Ҳолат ўзгарувчиларини баҳолаш.

Гуруҳ аъзоларининг фикрича, ноль қиймат кўрсаткичнинг жорий ҳолатга нисбатан ўзгаришсиз сақлаб қолишини аниқлатади. Мусбат бутун рақамлар жорий вақтга нисбатан кўрсаткичнинг ошишини, манфий рақамлар, аксинча, кўрсаткич камайишини билдиради. Масалан, олтинчи сценарийга кўра, бошқарув тизими тузилмасида рўй берувчи ўзгаришлар +8 даражасида баҳоланди. Гуруҳ аъзоларининг фикрича, бу олий таълим тизимида замонавий техник воситаларнинг қўлланилиши ҳозирги вақтдагидан кўра анча юқори даражали маъмурий назорат тартиби ўрнатилишини талаб қилади. Гарчи, воқеалар учинчи сценарий бўйича ривожланса, у ҳолда олий таълим тизимида ишлайдиган ўқитувчилар учун илмий даражага эга бўлиш аҳамияти ҳозирги вақтдагидан кўра анча пасайиб кетади (- 3 каби баҳоланган).

**Иерархиялар таҳлили усули асосида қуйидаги саволларга жавоблар аниқланди** (қавс ичида жавоб вариантларининг устуворликлари (приоритетлари) акс этган):

**1. Мақсад:** олий таълим тизимининг ривожланишига таъсир кўрсатувчи омиллар кучини аниқлаш.

- **Олий таълим тизимининг ривожланишига қайси омил асосий таъсир кўрсатади?** Иқтисодий (0.549), сиёсий (0.106), ижтимоий (0.236), технологик (0.109).

**2. Мақсад:** жараёнда қатнашувчи акторларнинг факторларга таъсир даражасини аниқлаш.

- **Қайси акторлар иқтисодиётга кучлироқ таъсир кўрсата олади?**  
Талабалар (0.04), профессор-ўқитувчилар (0.02), маъмурият (0.06), ҳукумат (0.47), ҳусусий сектор (0.12), саноат (0.28).
- **Қайси акторлар сиёсатга кучлироқ таъсир кўрсата олади?**  
Талабалар (0.044), профессор-ўқитувчилар (0.044), маъмурият (0.027), ҳукумат (0.500), ҳусусий сектор (0.116), саноат (0.270).
- **Қайси акторлар ижтимоий тараққиётга кучлироқ таъсир кўрсата олади?**  
Талабалар (0.102), профессор-ўқитувчилар (0.067), маъмурият (0.037), ҳукумат (0.411), ҳусусий сектор (0.121), саноат (0.262).
- **Қайси акторлар технологик тараққиётга кучлироқ таъсир кўрсата олади?**  
Талабалар (0.022); профессор-ўқитувчилар (0.105), маъмурият (0.034), ҳукумат (0.231), ҳусусий сектор (0.165), саноат (0.443).

**3. Мақсад:** жараёнда қатнашаётган акторларнинг устувор мақсадларини аниқлаш.

- **Талабалар учун қайси мақсад муҳимроқ?**  
Професионал таълим олиш (0.687), шахсий юксалиш (0.243), ижтимоий мавқе (статус) (0.069).
- **Профессор-ўқитувчиларнинг қайси мақсади муҳимроқ?**  
Иш билан таъминланганлик (0.596), касбий ўсиш (0.151), билимларни чуқурлаштириш (0.190), ишончлилиқ (0.060).

- **Маъмурият учун қайси мақсад муҳимроқ (аҳамиятлироқ)?**  
Анъаналар давомийлиги (0.25), молиявий барқарорлик (0.75).
- **Ҳукумат учун қайси мақсад муҳимроқ?**  
Моддий фаровонлик (0.203), ижтимоий тартиб (0.516), инсон ресурслари (0.092), нисбий интеллектуал салоҳият (0.110), технологиялар (0.051), таъриққийёт учун имкониятлар (0.027).
- **Ҳусусий ҳомийлар учун қайси мақсад муҳимроқ?**  
Ижтимоий ўзгаришлар назорати (0.220), билимлар (0.139), маданият (0.065), капитал қўйилмалар (0.576).
- **Саноат учун қайси мақсад муҳимроқ?**  
Инсон ресурслари (0.040), илғор технологиялар (0.084), даромад (0.331), барқарорлик (0.546).

**4. Мақсад:** жараён акторларининг таъсир кўрсатувчи омилларга нисбатан аҳамиятини аниқлаш.

Талабалар (0.05), профессор-ўқитувчилар (0.04); маъмурият (0.05), ҳукумат (0.44), ҳусусий сектор (0.13), саноат (0.29). Бирламчи омилларга таъсирнинг асосий улуши - 73 ( $0.44+0.29=0.73$ ) «ҳукумат» ва «саноат» акторлар тўғри келгани сабабли таҳлилнинг навбатдаги босқичларида айнан шу акторлар билан иш қўрилди.

**5. Мақсад:** иккита асосий актор - «ҳукумат» ва «саноат» учун устувор мақсадларини аниқлаш.

Моддий фаровонлик («ҳукумат» - 0.16), ижтимоий тартиб («ҳукумат» - 0.40), даромад («саноат» - 0.17), барқарорлик («саноат» - 0.27).

**6. Мақсад:** устувор мақсадга нисбатан сценарийларнинг имкониятларини аниқлаш.

- **Сценарийлардан қайси бирини амалга ошириш мамлакатимиз аҳолиси фаровонлигини юксалтиришга кўпроқ таъсир этади?**  
«Проекция» (0.129), «малакалар» (0.329), «таълим барчага» (0.275), «элита» (0.041), «ҳукумат» (0.149), «техника» (0.032), «таълим» (0.045).
- **Сценарийлардан қайси бирини амалга ошириш пировард натижада мамлакатимизда ижтимоий тартибни барқарор сақлашга хизмат қилади?**  
«Проекция» (0.125), «малакалар» (0.180), «таълим барчага» (0.369), «элита» (0.033), «ҳукумат» (0.177), «техника» (0.050), «таълим» (0.065).
- **Сценарийлардан қайси бирини амалга ошириш пировард натижада даромад кўрсаткичларини оширишга хизмат қилади?**  
«Проекция» (0.057), «малакалар» (0.309), «таълим барчага» (0.028), «элита» (0.331), «ҳукумат» (0.048), «техника» (0.129), «таълим» (0.089).
- **Сценарийлардан қайси бирини амалга ошириш пировард натижада саноатни барқарорлаштиришга хизмат қилади?**  
«Проекция» (0.099), «малакалар» (0.260), «таълим барчага» (0.026), «элита» (0.165), «ҳукумат» (0.126), «техника» (0.067), «таълим» (0.079).

**7. Мақсад:** ўтказилган таҳлил асосида умумлаштирилган (комбинацияланган) сценарийдаги барча сценарийларнинг салмоғини аниқлаш. «Про-



Ҳолат кўрсаткичлари		Башорат қийматлари
Талабалар	Сони	0.59
	Тури	-1,78
	Функциялари	0.04
	Иш билан таъминланганлик	1,94
Ўқитувчилар	Сони	-0.39
	Тури	0.14
	Функциялари	-3,42
	Иш билан таъминланганлик	1,19
	Академик эркинлик	1,57
Таълим муассасалари	Сони	-0.45
	Тури	-2,93
	Бошқарув тузилмаси	3,31
	Самарадорлик	1,59
	Ҳаммабошлик	2,52
	Маданият ва ҳордиқ	0.82
	Пул маблағлари ва б. ресурслар	0.17
Таълим	Ўқув дастури	0.95
	Таълим давомийлиги	0.24
	Илмий даража аҳамияти	-0.51
	Таълим нархи	3,89
	Ўқитувчилар илмий тадқиқотлари	-0.46

Жадвал 5.3: Ҳолат кўрсаткичларининг башорат қийматлари

екция» (0.062), «малакалар» (0.306), «таълим барчага» (0.026), «элита» (0.330), «хукумат» (0.085), «техника» (0.075), «таълим» (0.115).

**8. Мақсад:** тизим ҳолат кўрсаткичларининг башорат қийматларини аниқлаш.

Таҳлилнинг якуний босқичида сценарийлар салмоғи ва фарқлар шкаласи ёрдамида тизимнинг ҳолат ўзгарувчилари характеристикаларининг башорат қийматларини аниқлаш мумкин. Масалан, 5.2 - жадвалда келтирилган талабаларнинг умумий сони кўрсаткичлари учун қуйидаги натижа ҳосил бўлади:

$$(-3) \cdot 0.099 + 3 \cdot 0.260 + 6 \cdot 0.203 + (-5) \cdot 0.165 + (-2) \cdot 0.126 + 3 \cdot 0.067 + (-3) \cdot 0.079 = 0.59.$$

Худди шу каби қолган ҳолат кўрсаткичларининг башорат қийматлари 5.3 - жадвалда аниқланган.

Умумлаштирилган сценарий учун юқорида келтирилган ҳолат кўрсаткичлари қийматлари асосида мамлакат олий таълим тизимининг келажакдаги аҳволини қуйидагича башоратлаш мумкин:

*жорий йилдан бошлаб истиқболда олий таълим тизмига алоқадор одамлар (талабалар, профессор-ўқитувчилар ва б.)нинг умумий сони деярли ўзгармай қолади.*

*Жорий даврда амал қилаётган стандартлар бўйича талабаларнинг келажакдаги даражасини баҳоласак, бу кўрсаткич ҳозиргидан кўра пастроқ бўлади. Талабаларнинг олийгоҳлардаги таълим сиёсатини шакллантиришидаги салмоғи ҳам айтарлиқ ўзгаришсиз қолади. Олий таълим муассасаларини битирганлар ишга жойлашишига келсак, бу борада келажак талабаларининг имкониятлари бирмунча юқорироқ баҳоланиши мумкин.*

*Олийгоҳ профессор-ўқитувчиларининг характеристикалари (уларнинг умумий сони, илмий даражага эга бўлган ўқитувчилар сони ва б.) деярли ўзгаришсиз қолади. Аммо, профессор-ўқитувчиларнинг талабалик ҳаётига таъсири анчагина пасайиб кетади. Чунки профессор-ўқитувчиларга бериладиган академик эркинлик ва иш билан таъминганлик кўрсаткичлари анча камайиши кутилади.*

*Мамлакатда фаолият юритаётган олий таълим муассасаларининг умумий сони ҳам деярли ўзгармайди. Бундан ташқари, олийгоҳларда илгаригидан кўра камроқ ҳажмда илмий изланишлар олиб боришади ва олийгоҳ маъмурияти томонидан назорат кучайтирилади. Тизимнинг самарадорлиги нисбатан юксалади. Олий таълим олиши имкониятлари анча кенгайди, бироқ миллий олийгоҳларнинг маданий тадбирлардаги ва аҳолининг бўли вақтини маъноли ўтказиши борасидаги ташаббускорлиги ва роли ўзгармай қолади. Олий таълим муассасаларининг асигнацияланишида ҳам ўзгаришлар кузатилмайди.*

*Миллий олийгоҳлар ўқув дастурларининг сифатида ҳам жиддий ўзгаришлар рўй бермайди, таълим давомийлиги, диплом ва илмий унвон, даражаларнинг аҳамияти аввалгича қолади. Таълим олиши учун тўланадиган ҳақ анча ошади. Олийгоҳларда олиб бориладиган илмий тадқиқотларнинг умумий салмоғи ўзгармаслиги кутилади.*

Муаллифлар юқорида кўриб чиқилган мисол китобхонларда ушбу усул ва унинг имкониятлари ҳақида маълум тасаввур ҳосил бўлишига ёрдам беради, деб умид қиладилар.

Юқорида баён этилган иерархиялар таҳлили усули асосида стратегик лойиҳалаштиришни амалга оширишга кўмаклашувчи махсус «Бошқарувда қарорлар қабул қилишга кўмаклашувчи тизим: аналитик режалаштириш» номли дастур ўзбек тилида яратилган ва муаллифлик гувоҳномаси олинган [56].



### Такрорлаш учун саволлар

1. Стратегик режалаштириш деганда, нима тушунилади?
2. Стратегик режалаштиришда муаммонинг иерархик кўриниши қандай поғоналардан ташкил топади?
3. Режалаштиришнинг тўғри жараёни деганда, нима тушунилади?

4. Режалаштиришнинг тескари жараёни деганда, нима тушунилади?
5. "Сценарийлар" тушунчасига таъриф беринг.
6. Стратегик режалаштиришда муаммонинг иерархик дарахтидаги элементлар претиоритлари қандай аниқланади?
7. Стратегик режалаштиришда ҳолат ўзгарувчилари нимани аниқлайди?
8. Солиштириш учун фарқлар шкаласи моҳияти нимадан иборат?
9. "Умумлашган сценарий" тушунчаси нимани англатади?
10. Бошқарув амалиётингизда стратегик режалаштиришни қандай амалга оширасиз?



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Саати Т., Керис К. Аналитическое планирование. Организация систем // М.: Радио и связь, 1991. 224 с. [Гл. 3, 5, 6]
2. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий // М.: Радио и связь, 1993. [Гл. 6, 6.5]

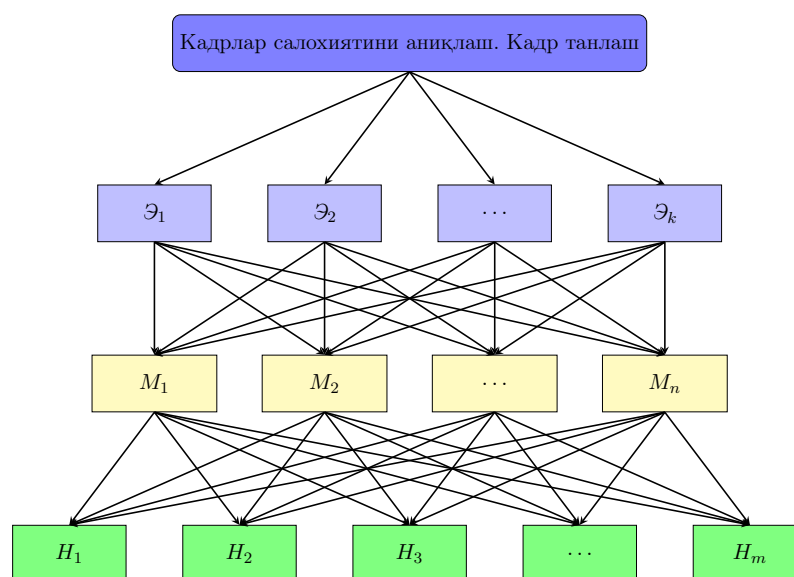


## Вазиятлар таҳлили

### 5.4 Ҳолатлар таҳлили

#### Кадрлар салоҳиятини аниқлаш масаласи

Иерархик таҳлил усули ёрдамида кадрлар танлаш ёки уларнинг профессионал фаолиятини баҳолаш методологиясини кўриб чиқайлик [4]. Кадрлар танлаш ва улар салоҳиятини аниқлаш учун, одатда, қуйидаги тўрт поғонали иерархияни ишлатиш тавсия этилади (умуман олганда, поғоналар сони чегараланмаслиги мумкин).



1. Мақсад (биринчи поғона) – давлат ташкилотидаги бўш раҳбарлик лавозимига номзод танлаш ёки ишлаётган раҳбар ходимлар фаолиятини баҳолаш.
2. Манфаатдор шахслар тоифаси (иккинчи поғона) – раҳбар тайинланиши лозим бўлган ёки раҳбарлар фаолияти баҳоланадиган ташкилотга алоқаси бор, ташкилот фаолиятининг самарадорлигига жавобгар шахслардан иборат гуруҳ. Қарор қабул қилувчи шахс бу гуруҳни ташкил этади ва ундаги ҳар бир масъул шахсга мақсадга эришиш учун номзодлар бўйича ўз фикр-мулоҳазаларини билдиришни талаб қилади. Масъул шахсларни "эксперт"лар деб юритайлик ва гуруҳни тўплам сифатида аниқлайлик. Экспертлар сони  $K$  та бўлса, тўпламни қуйидагича аниқлаймиз:  $\Theta = \{\Theta_1, \Theta_2, \dots, \Theta_k\}$ .
3. Кадрни баҳолаш мезонлари (учинчи поғона) – номзодни баҳолаш учун асос қилиб олинган талаб ва мезонлар. Фараз қилайлик, номзод  $M$  та мезон орқали баҳоланади. Унда мезонлар тўпламини  $M = \{M_1, M_2, \dots, M_k\}$  тартибда белгилаймиз.

4. Номзодлар (тўртинчи, қуйи поғона) – номзодлар тўрисидаги маълумотлар. Бу босқичда ҳар бир номзод учинчи поғонадаги мезонлар асосида ўзаро солиштирилади. Номзодлар сони  $N$  та бўлса, тўпламни қуйидаги тартибда аниқлаймиз:  $H = \{H_1, H_2, \dots, H_k\}$ .

Қайси ташкилотга, қайси лавозимга номзодларнинг танланиши, танлаш жараёни ва танлашга қўйилган талабларга қараб,  $\mathcal{E}, M, H$  тўпламлар аниқланади ва иерархик график тузилади.

Давлат ташкилотига раҳбар танлашда бу лавозимга 3 та номзод даъвогарлик қилмоқда, дейлик.



CD диск: масалалар файллари > [Rahbar\\_tanlash.itu](http://Rahbar_tanlash.itu)

Ҳар бир номзодни тартибга кўра белгилаб оламиз:

$H_1 = \text{Анвар Абдуллаев}, H_2 = \text{Зокир Баҳромов}, H_3 = \text{Аъзам Файзиев}$

Номзодларни 3 та эксперт баҳолайди:

$\mathcal{E}_1$  – биринчи эксперт,  $\mathcal{E}_2$  – иккинчи эксперт,  $\mathcal{E}_3$  – учинчи эксперт.

Номзодлар қуйидаги мезонлар асосида баҳоланади:

$M_1 = \text{Ёши}, M_2 = \text{Маълумоти}, M_3 = \text{Иш тажрибаси},$

$M_4 = \text{Лидерлик қобилияти}, M_5 = \text{Янгиликка интилувчанлиги},$

$M_6 = \text{Бошқарувчилик илми бўйича ўтказилган тест натижалари}.$

Номзодлар тўрисидаги маълумотлар қуйидагича:

### **Анвар Абдуллаев тўрисида маълумотлар**

#### **Ёши**

31 ёш.

#### **Маълумоти**

2004 йилда Жаҳон иқтисодиёти ва дипломатия университетини тугатган, иқтисодчи(бакалавр), 2006 йилда Японияда Васеда университетини тугатган (магистр) ихтисослиги – менежмент.

#### **Иш тажрибаси**

Молия бўлими бошлиғи, 1994 йилдан бери шу ташкилотда ишлайди. Карьераси: бухгалтер, бош бухгалтер ўринбосари, бош бухгалтер лавозимларида ишлаган.

#### **Лидерлик қобилияти**

Жуда босиқ, ўз хонасидан туриб бошқаради, маркетинг соҳасидаги билими туфайли ҳамкасблари орасида ҳурматга сазовор.

#### **Янгиликка интилувчанлиги**

Янгилик киритишга ташаббускор, таваккал қилишни яхши кўради.

**Тест натижаси**

100 баллдан 87 балл тўплаган.

**Зокир Бахромов** тўғрисида маълумотлар**Ёши**

42 ёш.

**Маълумоти**

1994 йилда Тошкент Давлат иқтисодиёт университетини тугатган, иқтисодчи, иқтисод фанлари номзоди, 2003 йилда номзодлик диссертациясини ёқлаган.

**Иш тажрибаси**

Маркетинг бўлими бошлиғи, 2009 йилдан бери шу ташкилотда ишлайди. Карьераси: мутахассис, бош мутахассис, бўлим бошлиғи ўринбосари лавозимларида ишлаган.

**Лидерлик қобилияти**

Меҳнаткашлиги ва билими билан ҳаммага ўрнак бўлади, босиқ, ҳаммага ёқади, ҳамкасабларининг ҳурматига сазовор.

**Янгиликка интилувчанлиги**

Янгилик киритиш масаласида ўта эҳтиёткор.

**Тест натижаси**

100 баллдан 77 балл тўплаган.

**Аъзам Файзиев** тўғрисида маълумотлар**Ёши**

54 ёш.

**Маълумоти**

1981 йилда Тошкент Давлат техника университетини тугатган, муҳандис, техника фанлари доктори, 1998 йилда докторлик диссертациясини ёқлаган.

**Иш тажрибаси**

Директор ўринбосари, 1986 йилдан бери шу ташкилотда ишлайди. Карьераси: муҳандис, мастер, бош муҳандис лавозимларида ишлаган.

**Лидерлик қобилияти**

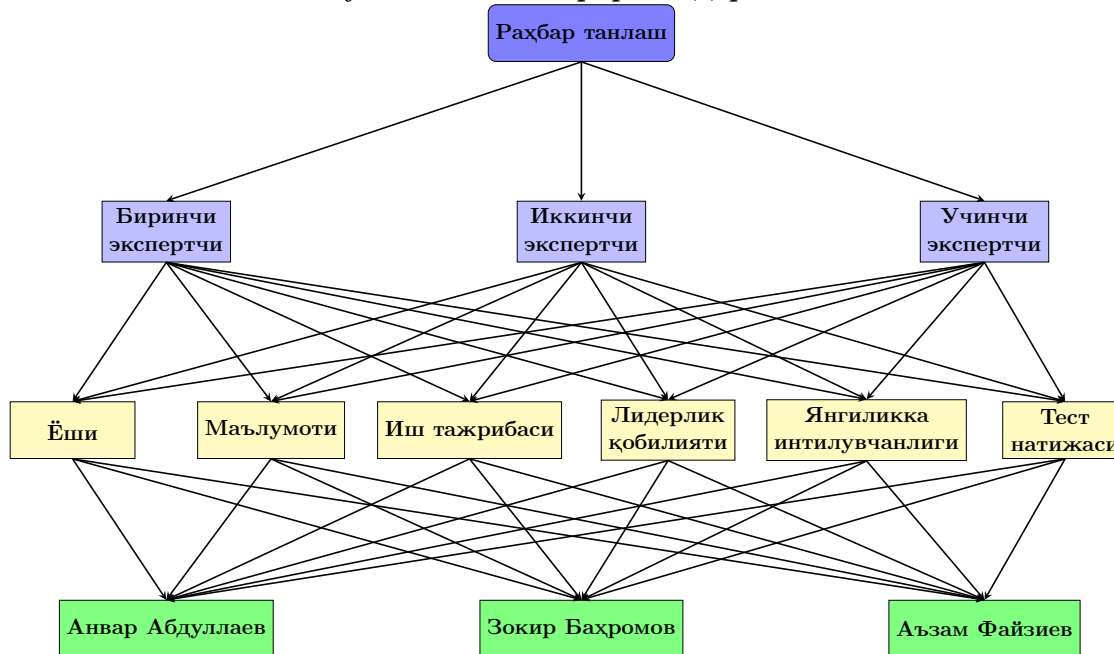
Фаол, одамларни ўз ортидан эргаштира олади, қўл остидагилар ва ўзи билан ишлаганларнинг севимли кишиси.

**Янгиликка интилувчанлиги**

Янгилик киритиш масаласида эҳтиёткор.

**Тест натижаси**

100 баллдан 67 балл тўплаган.

**Муаммога мос иерархик дарахт.**

Солиштиришларга мос приоритетлар дастурий таъминот ёрдамида аниқланган бўлиб, қуйида фақат уларнинг натижаларини келтирамиз.

Иерархия элементларини солиштириш қуйидаги тартибда амалга оширилади: иккинчи поғонадаги элементларни солиштиришни қарор қабул қилувчи шахс амалга оширади. Бунда қарор қабул қилувчи шахс экспертларнинг муҳимлик даражасига қараб, жуфтлик солиштира жадвални тўлдиради ва экспертларнинг приоритетларини компьютер дастури орқали аниқлайди.

Экспертлар бўйича солиштира жадвал ва уларнинг приоритетлари:

**Экспертчилар приоритети**

	Э1	Э2	Э3	Приоритет
Э1	1	2	4	<b>0.558</b>
Э2	1/2	1	3	<b>0.320</b>
Э3	1/4	1/3	1	<b>0.122</b>

Учинчи поғона элементларини иккинчи поғонадаги экспертларнинг ҳар бири ўз фикридан келиб чиқиб, номзодларни баҳолаш учун асос қилиб олинган мезонларнинг муҳимлик даражасига қараб солиштира матрицани тўлдиради. Шундан сўнг, мезонларнинг приоритетларини компьютер дастури орқали аниқлайди.

**Биринчи экспертчи учун мезонлар приоритети**

	М 1	М 2	М 3	М 4	М 5	М 6	Приритет
М 1	1	1/3	1/4	1/2	3	1/3	<b>0.085</b>
М 2	3	1	3	4	4	1/2	<b>0.283</b>
М 3	4	1/3	1	2	2	1/2	<b>0.165</b>
М 4	2	1/4	1/2	1	2	1/3	<b>0.100</b>
М 5	1/3	1/4	1/2	1/2	1	1/4	<b>0.057</b>
М 6	3	2	2	3	4	1	<b>0.310</b>

#### Иккинчи экспертчи учун мезонлар приоритети

	М 1	М 2	М 3	М 4	М 5	М 6	Приритет
М 1	1	1/7	1/4	1/3	1/2	1/3	<b>0.047</b>
М 2	7	1	2	3	3	2	<b>0.347</b>
М 3	4	1/2	1	1/3	1/2	1/2	<b>0.104</b>
М 4	3	1/3	3	1	3	3	<b>0.245</b>
М 5	2	1/3	3	1/3	1	1/2	<b>0.107</b>
М 6	3	1/2	2	1/3	2	1	<b>0.150</b>

#### Учинчи экспертчи учун мезонлар приоритети

	М 1	М 2	М 3	М 4	М 5	М 6	Приритет
М1	1	1/2	3	1/8	1/4	1/5	<b>0.070</b>
М2	2	1	2	1/4	1/2	1/2	<b>0.101</b>
М3	1/3	1/2	1	1/6	1/3	1/2	<b>0.056</b>
М4	8	4	6	1	2	2	<b>0.387</b>
М5	4	2	3	1/2	1	1	<b>0.193</b>
М6	5	2	2	1/2	1	1	<b>0.195</b>

Мезонларнинг ҳар бир экспертчи бўйича аниқланган приоритетларидан ҳисобланган глобал приоритетлари қуйидаги жадвалда келтирилган.

#### Мезонларнинг глобал приоритети

	Э1	Э2	Э3	Приоритет
	<b>0.558</b>	<b>0.320</b>	<b>0.122</b>	
М1	0.085	0.047	0.070	<b>0.074</b>
М2	0.283	0.347	0.101	<b>0.290</b>
М3	0.165	0.104	0.056	<b>0.137</b>
М4	0.100	0.245	0.387	<b>0.184</b>
М5	0.057	0.107	0.193	<b>0.091</b>
М6	0.310	0.150	0.195	<b>0.254</b>

Масалан, М1 мезоннинг глобал приоритети қуйидагича аниқланган:

$$0.558 \cdot 0.085 + 0.320 \cdot 0.047 + 0.122 \cdot 0.070 = 0.074,$$

яъни учта экспертчининг приоритети унинг М1 мезонга берган приоритетига қўпайтириб қўшиб чиқилган.



Тўртинчи поғона элементларини (номзодларни) ҳар бир мезон бўйича алоҳида жуфтлик солиштирма жадваллар тўлдирилади ва компьютер дастури ёрдамида приоритетлари аниқланади.

#### Ҳар бир мезон бўйича номзодларнинг приоритетлари

M1	H1	H2	H3	Приоритет
H1	1	2	5	<b>0.58</b>
H2	1/2	1	3	<b>0.31</b>
H3	1/5	1/3	1	<b>0.11</b>

M2	H1	H2	H3	Приоритет
H1	1	1/3	1/7	<b>0.08</b>
H2	3	1	1/4	<b>0.21</b>
H3	7	4	1	<b>0.71</b>

M3	H1	H2	H3	Приоритет
H1	1	1/2	1/4	<b>0.14</b>
H2	2	1	1/3	<b>0.24</b>
H3	4	3	1	<b>0.62</b>

M4	H1	H2	H3	Приоритет
H1	1	1/2	1/3	<b>0.16</b>
H2	2	1	1/3	<b>0.25</b>
H3	3	3	1	<b>0.59</b>

M5	H1	H2	H3	Приоритет
H1	1	5	3	<b>0.65</b>
H2	1/5	1	1/2	<b>0.12</b>
H3	1/3	2	1	<b>0.23</b>

M6	H1	H2	H3	Приоритет
H1	1	3	5	<b>0.64</b>
H2	1/3	1	3	<b>0.26</b>
H3	1/5	1/3	1	<b>0.10</b>

Барча маълумотлар умумлаштирилган ҳолда даъвогар номзодларнинг глобал приоритетлари учинчи поғонада аниқланган мезонларнинг приоритетларидан фойдаланиб аниқланади.

#### Жамланма жадвал ва глобал приоритет

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	Приоритет
	0.074	0.290	0.137	0.184	0.091	0.254	
H1	0.58	0.08	0.14	0.16	0.65	0.64	<b>0.325</b>
H2	0.31	0.21	0.24	0.25	0.12	0.26	<b>0.232</b>
H3	0.11	0.71	0.62	0.59	0.23	0.1	<b>0.443</b>

Барча маълумотлар умумлаштирилиб, номзодларнинг приоритетларини топамиз, яъни

H1=Анвар Абдуллаев	H2=Зокир Баҳромов	H3=Аъзам Файзиев
<b>0.325</b>	<b>0.232</b>	<b>0.443</b>

Бўш раҳбарлик лавозимига номзодларнинг приоритетига қараб, **Аъзам Файзиев** номзоди тавсия этилади.

Иерархик таҳлил усули ёрдамида ходимлар бўйича қуйидаги ишларни амалга ошириш мумкин:

1. Раҳбар ходимлар фаолиятини баҳолаш ва уларнинг рейтингини аниқлаш.
2. Ташкилотда ишлаётган ходимлар ишини баҳолаш, уларнинг рейтингини аниқлаш ва унга қараб ташкилотда моддий-маънавий рағбатлантиришни йўлга қўйиш.

3. Ишчи-ходимларни аттестациядан ўтказиш ва ишга лаёқатлилиги ҳамда лавозимини ўзгартириш тўғрисида қарор қабул қилиш.

## 5.5 Мустақил ишлаш учун масалалар



### Мустақил ишлаш учун масалалар

Қуйида келтирилган намунавий масалалардан ёки ўз соҳангизга яқин мавзуда қўп мезонли масалага муаммони аниқланг. Аниқланган муаммо учун қуйидагиларга жавоб беринг.

1. Муаммонинг қўйилиши ва мақсади.
2. Қарор қабул қилиш мезонларини сананг, уларни таснифланг ва баҳолаш меъёрларини тушунтиб беринг.
3. Муаммо ечимларининг муқобил вариантларини (альтернативаларни) аниқланг. Муқобил вариантлар бўйича керакли маълумотларни айтинг.
4. Муаммони иерархик дарахт шаклида тасвирланг.
5. Мезонларнинг устуворлигини аниқланг (Жуфтлик солиштириш натижалари жадвалини келтиринг, мувофиқлик нисбати кўрсаткичига асосан хулоса чиқаринг, устуворлик кўрсаткичларини келтиринг ва хулоса беринг).
6. Ҳар бир мезон асосида муқобил вариантларнинг устуворлигини аниқланг (ҳар бир мезон учун жуфтлик солиштириш натижалари жадвалларини келтиринг, баҳоларингизни асосланг, мувофиқлик нисбати кўрсаткичларига асосан хулоса чиқаринг, устуворлик кўрсаткичларини келтиринг, хулосалар беринг).
7. Барча натижалар қайд қилинган жамлама жадвални шакллантиринг.
8. Глобал устуворликлари аниқланг.
9. Яқуний хулосалар чиқаринг.

### Соҳалар бўйича намунавий масалалар

**Таълим соҳаси мутахассислари учун:**

- Таълим муассасалари рейтингини аниқлаш.
- Таълим муассасалари ходимлари рейтингини.
- Аниқ таълим муассасаси ўқитувчилари аттестацияси.
- Таълим муассасаси учун мутахассисликлар приоритетини аниқлаш.

**Ҳуқуқ соҳаси мутахассислари учун:**

- Жиноятчилик кўрсаткичи бўйича ҳудудлар (туман, вилоятлар, ... ) рейтингни аниқлаш.
- Ички ишлар бошқармасида турган жиноятчилар рейтингини аниқлаш.
- Давлатга етказиладиган зарарига кўра жиноят турлари рейтингини аниқлаш.
- Ички ишлар ходимлари рейтингни аниқлаш.
- Вояга етмаганлар томонидан содир этилган жиноятлар бўйича ҳудудлар рейтингини аниқлаш.

**Молия соҳаси мутахассислари учун:**

- Ўзбекистонда фаолият юритаётган банклар рейтингини аниқлаш.
- Кредит турлари рейтингини аниқлаш.
- Банк ходимлари рейтингини аниқлаш.
- Инвестицион лойиҳалар устуворлигини аниқлаш.
- Фаолият давомида учрайдиган турли рискларни баҳолаш.

**Иқтисод йўналиши учун:**

- Ҳудуд иқтисодий ривожлантиришда устувор йўналишларни аниқлаш.
- Ҳудудлар учун инвестицион лойиҳалар приоритетларини аниқлаш.
- Ўзаро рақобатчи корхоналар рейтингини аниқлаш.
- Иқтисодий муносабатлар ўрнатиш учун ҳамкорлар рейтингини аниқлаш.

**Спорт ва маданият соҳаси мутахассислари учун:**

- Спорт жамоаси спортчиларининг рейтингини аниқлаш.
- Спорт жамоалари рейтингини аниқлаш.
- Спорт шарҳловчилари рейтингини аниқлаш.
- Спорт телеканаллари рейтингини аниқлаш.
- Театр жамоалари рейтингини аниқлаш.

**Халқаро иқтисодий муносабатлар мутахассислари учун:**

- Ривожланган мамлакатларнинг дунё ҳамжамиятига таъсири.
- Ривожланаётган мамлакатлар хом ашё ресурслари салоҳияти.



---

## Бошқарув қарорлари ижроси ва назорати

---

### 6.1 Бошқарув қарорлари ижросини таъминлаш

Менежментнинг ҳам назарияси, ҳам амалиётида қарорлар қабул қилиш жараёнини ўрганишда оптимал вариантни топиш билан боғлиқ альтернатив қарор ва масалаларни ишлаб чиқишга асосий эътибор қаратилган. Шунингдек, айнан қарор қабул қилиш, муаммоли масалани ечиш учун белгиланган вақтнинг катта қисмини ўз ичига олади, деб ҳисобланган. Аммо бошқарув амалиётида бунинг акси кузатилмоқда. Айнан қарорни амалга ошириш бошқарув фаолияти жараёнида вақт ва ресурсларнинг асосий қисмини ўз ичига олувчи мураккаб, меҳнатталаб ва узоқ давом этувчи босқичдир. Ҳозирги кунда менежмент амалиётида кузатилаётган қарор қабул қилиш ва унинг бажарилиши ўртасидаги узилиш (ижро муддатларининг чўзилиб кетиши, шунингдек, амалга оширилган қарорларнинг етарли даражада эффектив эмаслиги ва бошқалар.), асосан, бошқарувчилар ўз фаолиятининг муҳим қисми – шахсий бошқарувга етарли даражада эътибор қаратмаётганлиги билан боғлиқ. Гап шундаки, ҳеч бир қарор, у қанчалик яхши бўлмасин, автоматик тарзда амалга оширилмайди. Умуман олганда, ҳар бир ташкилот қабул қилинаётган қарорларни амалга ошириш механизмига эга бўлиши керак. Аммо масаланинг мураккаб томони шундан иборатки, амалга оширилиш жараёни турли босқичларда бўлган кўплаб масалаларни мувофиқлаштиришни талаб қилади.

Бошқарув қарори ижросини таъминлашга таъсир этувчи муҳим омиллар қуйидагилар:

1. Ижрочиларнинг профессионалиги, уларнинг квалификацияси, меҳнатсеварлик хусусиятлари ва инсонийлик сифатлари;
2. Ишчи ходимларнинг мобиллик жиҳатлари ва мотивацион характери;
3. Моддий таъминот аҳволи;
4. Стереотиплар ўзгаришида ички ва ташқи қарши кучлар ҳамда турли зиддиятлар.

Бошқарув қарори ижросини таъминлаш мураккаб, кўп меҳнат талаб қиладиган, вақт ва инсон ресурсини кўп сарф қиладиган узоқ жараён ҳисобланади. Бошқарув қарори ижросини тўлиқ таъминлашдаги мураккаб жараён қуйидагиларни ўз ичига олади:

1. Қарор ижросини таъминлаш режасини ишлаб чиқиш;
2. Қарор режасини амалга оширишда тегишли чора-тадбирлар ишлаб чиқиб, муддат белгилаш;
3. Қарор ижросини таъминлашни бошқариш;
4. Қарор ижросини тўлиқ назорат қилиш;
5. Қарор ижроси натижаларини босқичма-босқич баҳолаш.

Юқоридаги фаолиятларни амалга ошириш учун қуйидаги вазифаларни бажариш зарур бўлади:

1. Зарур натижалар комплексини аниқлаш, тегишли манбаларни белгилаш, ижрочиларни аниқлаш, ишлар ва манбаларни ижрочи ва объектлар бўйича ақилона тақсимлаш.
2. Барча ижрочиларга методик кўрсатмалар бериш учун зарур бўлган тадбирлар ташкил этиш, қарор ижроси даври жараёнида шахсий иштирок, қийинчилик туғилган пайтда ижрочиларга амалий ёрдам бериш.
3. Ижро этилаётган қарорнинг асосий кўрсаткичлари (параметрлари) бажарилишини қатъий мониторинг қилиш, ижро муддатларини назорат қилиш, масъул ижрочиларни қарор ижросидан четлашиш сабабларини аниқлаш, зарурат пайдо бўлса, қарор ижросини таъминлаш режасига қўшимча ёки ўзгартириш киритиш.
4. Мунтазам равишда қарор самарадорлигини баҳолаб бориш ва унинг ижроси тугаш муддати учун ҳақиқий самарадорликни баҳорат (прогноз) қилиш, мавжуд қарорга тегишли тузатиш ва қўшимчалар киритиш ёки янги қарор қабул қилиш ва аввалгисини бекор қилиш заруратини аниқлаш, ижрони таъминлаш алгоритми ва тўпланган тажрибаларни умумлаштириб тизимга солиш.

Демак, бошқарув қарори самарадорлигини унинг ижроси натижасидан алоҳида кўриш мумкин эмас. Шу нуқтаи назардан, бошқарув қарори ижросини таъминлашни самарали ташкил этиш учун қуйидаги тамойил (принцип)ларга амал қилиш талаб этилади:

**биринчидан**, ўзгаришларни ишлаб чиқилган стратегик мақсадга мос равишда амалга ошириш;

**иккинчидан**, янгиланиш жараёнини бирданга амалга оширмай, балки тадрижий (эволюцион) йўл билан босқичма-босқич тарзида эскидан янгига ўтиш орқали эришиш. Яъни, тузатишлар, қўшимча ва ўзгартиришларни аниқлаш, уларни белгиланган чора-тадбирлар орқали киритиш учун қўшимча вақтга эга бўлишни таъминлаш;

**учинчидан**, инсон омилини эътиборга олиш талаб этилади. Чунки ходимларнинг айрим қисми янгиликни қабул қилмаслик эҳтимолини доимо инобатга олиш керак. Ижрочиларни янгилик тарафдорларига қарши қўйиш йўли билан эмас, балки тушунтириш ишларини тўғри ташкил этиб, олиб бориш керак;

**тўртинчидан**, ташкилот ходимлари билан ўзаро ҳамкорлик сиёсатини олиб бориш зарур. Бунда ахборотлар очиклигини таъминлаш, ташаббус ва ижодкорликни рағбатлантириш, соғлом рақобат муҳити яратиш, самарали ижодий жамоа

билан ишлашни ташкил этиш, турли сунъий бюрократик тўсиқларни камайтириш мақсадга мувофиқ.

Қарорларни амалга оширишда одамлар шартли равишда икки гуруҳга бўлинади:

1. Қарорни тайёрловчилар;
2. Уни ижро этувчилар.

Ушбу одамлар гуруҳида икки хил фикр юритиш услуби шаклланади. Қарор ишлаб чиқарувчиларда аналитик-мантиқий, ижро этувчиларда, шу жумладан раҳбарларда ҳам интуитив – синтетик. Биринчи гуруҳдагилар қуйидагиларни аниқлайди:

- Нима қилиш керак;
- Қандай ва ким қилиши керак.

Дастлабки икки кўрсатма бажарилмаган ҳолатда қандай йўл тутиш керак? Кўп ҳолларда қарор тайёрловчилар энг оптимал қарорга келинган деб ҳисоблашса, ижрочилар қарорда долзарб масалалар инobatга олинмаган, деб ҳисоблашади. Оптимал қарор ишлаб чиқиш учун, аввало, аналитик-мантиқий масалага вақтинча интуитив-синтетик назари билан ёндашиш керак бўлса, ўз навбатида, раҳбар рационал қарорга келиш учун аналитик-мантиқий ёндашувни тақозо этади. Бунда, ҳар бир қарор мантиқан исботланиши ва ортиқча шубҳалардан ҳоли бўлиши керак. Қарорларни амалга ошириш жараёни таҳлилининг муҳим қисми – қарорларни амалга оширишда ходимларнинг мотивларини ўрганиш. Мотивация муаммолари ташкил этиш назарияси билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, айрим ҳолларда психолог ва социологларни жалб қилишни тақозо этади.

Қарорлар ижросидаги муваффақиятсизликнинг бир нечта сабаблари мавжуд бўлиб, улардан асосийлари қуйидагилар:

- ташкилотнинг ўрта бўгин менежерлари ва раҳбарияти томонидан қарорлар қабул қилиш назариясини етарли даражада тушунмаганлиги, ушбу назариянинг кўпгина ёндашувларини қабул қила олмаслиги, натижада, ўз фикрлаш доирасини ўзгартира олмаслиги. Ушбу ҳолатдан чиқиш учун раҳбарларни бошқарувнинг замонавий усулларига ўқитиш зарур;
- қарорларни тайёрловчи ходимлар томонидан раҳбариятга тақдим этилаётган альтернативаларнинг белгиланган талабларга жавоб бермаслиги, яъни мақсад мавҳум, мезон ва омиллар аниқ эмаслиги ва ҳқ. Бунда ҳар икки гуруҳ ўртасида мустаҳкам алоқалар ўрнатиш зарур;
- корхона ва ташкилотларнинг ўрта ва қуйи бўгин раҳбарларида ўз бўлими ёки сектори ваколати доирасидаги фаолиятни таҳлил қилиш имкониятлари мавжуд бўлмаганлиги.

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда, корхона ва ташкилотларда қарор қабул қилиш жараёнида нафақат қарорни тайёрловчилар, балки ушбу қарорлар ижросини таъминловчи масъул ходимлар иштирок этиши лозим. Шу билан бирга, қарорлар



ижросида пайдо бўладиган қийинчиликларни бартараф этиш мақсадида ташкилотларда қарорлар қабул қилиш ва уни амалга ошириш жараёнини назорат қилиш, мазкур соҳага инновациялар киритиш билан шуғулланадиган махсус бўлинма ташкил этилиши мақсадга мувофиқ ҳисобланади



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Зайцев М.Г., Варюхин С.Е. Методы оптимизации управления и принятия решений. Примеры, задачи, кейсы. М.: «Дело», 2011.
2. Орлов А.И. Теория принятия решений. Учебник. М.: «Экзамен», 2006. 573 с.
3. Лотов А.В., Поспелова И.И. Многокритериальные задачи принятий решений. Учебное пособие. М.: МАКС. Пресс, 2008. 197 с.
4. Саати Т. Принятие решений – метод анализа иерархий. М.: «Радио и связь», 1993.
5. Гельруд Я.Д. Методы принятия решений. Учебно-методический комплекс учебное пособие. Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005. 88 с.

## 6.2 Бошқарув қарори назорати ҳақида умумий маълумот

**Калит тушунчалар:** назорат - бошқарув функцияси сифатида, назоратни амалга ошириш турлари: натижага кўра назорат, олдиндан назорат; бошқарув қарорининг назорати типологияси: маъмурий назорат, технологик назорат, ревизия, аудит; назорат турлари: дастлабки, жорий, якуний; якуний назорат функциялари.

Бошқарувда қарорлар қабул қилишнинг натижаси бевосита унинг сифатли ижросига боғлиқ. Бу ўринда назоратнинг аҳамияти муҳим ҳисобланади.

Ҳар қандай мукамал ва пухта ишлаб чиқилиб, қабул қилинган қарорнинг ижроси сифатли бажарилмас экан, унинг ижобий ёки кутилган натижа бериши даргумон.

Чунки, энг оптимал қарор фақат кўйилган мақсад ва вазифага мутаносиб равишда, барча зарур ишларни ўз вақтида, сифатли ва малакали ижро этилганда муваффақиятли натижа беради. Шунинг учун, қарорлар қабул қилишдан аввал мавжуд вазиятлар, имконият ва муаммолар яхшилаб ўрганилади. Мазкур вазият

ва имкониятдан келиб чиқиб, мақсад қўйилади, уларни бажариш воситалари, усул ва услублари танланади ёки ишлаб чиқилади. Шундан сўнг, уларни ижро этишга киришилади. Бу жараёнда, қарорларнинг ижросини мунтазам мониторинг ёки назорат қилиш орқали, қарорлар қабул қилишда эътиборга олинмаган жиҳатлар аниқланади, ўз вақтида тузатишлар киритилади. Назоратнинг аҳамияти шуниси билан муҳимки, бу жараёнда фаолиятнинг самарали бўлиши ёки ривожланишига тўсиқ бўлаётган муаммолар ҳақида маълумотлар аниқланиб, тўпланиб, уларни бартараф этиш малакаси шаклланади. Келгусида ўхшаш масалаларни ҳал этишда тезкор равишда чора қўриш учун ўзига хос мактаб сифатида ўрин эгаллайди.

Ҳар қандай тусдаги назорат хоҳ ташкилотнинг ички текшируви, хоҳ бевосита назорат қилувчи органларнинг тафтиш билан боғлиқ текшируви бўлсин, қарорларнинг келгусида такомиллаштирилиши учун замин бўлиб хизмат қилади. Қолаверса, олдинга қўйилган мақсадларга сифатли ва оғишмай амал қилган ҳолда эришилишини таъминлаб, интенсивлигини оширади.

Натижалар бўйича назорат ташкилий, техник, иқтисодий, молиявий ва бошқа ҳужжатларга асосан ўтказилади.

Бунда мазкур ҳужжатларга кўра, режалаштирилган натижалар билан ҳақиқатда эришилган натижалар ўртасидаги оғиш салмоғи баҳоланади. Масалан, манфаатдор тарафлар билан бизнес режани ишлаб чиқишни, муддатини ва мувофиқлаштиришни назорат қилишни айтиб ўтиш мумкин. Назоратнинг бундай усули қайтарилувчи жараёнларда қисқа муддатларда такрорланувчи, масалан, бир неча соат ёки кунлик вақтларда амалга ошириладиган кўлами ва баҳоси унча катта бўлмаган лойиҳаларни ишлаб чиқиш ва амалга оширишда қўл келади. Аввалги босқичлардаги ишларни таҳлил қилган ҳолда, бошқарув қарорларидаги камчилик ва хатоларни тузатиб бориш орқали босқичма-босқич қарорларни такомиллаштириш мумкин.

Олдиндан назорат, асосан, нормалар, стандарт ва қоидаларга биноан бошқарув қарорлари қабул қилиш бошланишидан аввал ёки уларни қабул қилиш ёхуд амалга ошириш жараёнида ўтказилиши мумкин.

Ушбу назорат тури барча турдаги ташкилотларда қўл келади, ўзининг бошқарув соҳасидаги юқори профессионаллиги билан тавсифланади.

Бошқарув қарорларини назорат қилиш. Назорат қилиш назарияси ва амалиётининг ривожланиши менежмент соҳасида контроллинг деб номланган янги йўналишнинг пайдо бўлишига олиб келди. Контроллинг ўзига маъмурий ва техник назоратни, тафтиш, аудитни қамраб олади. Контроллинг объекти технологик ва бошқарув

қарорларининг яқуний маҳсулоти ҳисобланади.

**Маъмурий назорат** – бошқарув қарорларини амалга ошириш жараёнлари, муддати ва бажарилиш сифатини текшириш ҳамда мунтазам кузатишларни ўз ичига олади.

**Технологик назорат** – бошқарув қарорлари ишлаб чиқишда ва татбиқ қилиш жараёнида фойдаланилаётган технологияларни текшириш ҳамда мунтазам кузатиб боришни ўз ичига олади.

**Тафтиш** - бошқарув қарорлари ишлаб чиқилиши ёки бажарилиши натижаларини ҳужжатли текширишни ўз ичига олади.

**Аудит** – бошқарув қарорларини татбиқ қилиш ёки натижаларини ҳужжатли текширишнинг шундай турики, бунда уларнинг муайян мезон, норма ва стандартларга қанчалик мувофиқлиги аниқланади.

Тафтиш назорат органлари томонидан тафтиш қилинувчи ташкилотлар танланиб ўтказилса, аудитда ташкилот аудиторни ўзи танлайди.

Назоратнинг уч тури мавжуд. Булар дастлабки, жорий ва яқуний назорат.

**Дастлабки назорат** ташкилот мақсад ва дастурларини амалга оширишдан аввал ўтказилади. Дастлабки назоратнинг асосий вазифаси – баҳолаш мезонларини ишлаб чиқиш ёки тузатиш, келгусидаги назорат услублари ва регламентларини белгилаб олиш. Назорат тизимининг нотўғри ишлаб чиқилганлиги ишчи ҳодимларни қўйилган мақсадга эришишга эмас, балки назорат талабларини қондиришга йўналтириши мумкин.

**Жорий назорат** бошқарув қарорлари ишлаб чиқишда ва уни татбиқ этишда олдиндан ишлаб чиқилган регламентга асосан амалга оширилади. Жорий назорат фаол ёки нофаол бўлиши мумкин.

**Яқуний назорат** эса ишлар бажарилиши тамомланиб, қўйилган мақсадга эришилгандан кейин амалга оширилади. Унинг учта муҳим функцияси мавжуд:

1. Қуйидаги йўналишлар бўйича маълумотлар базасини яратиш ва тўлдириш учун:
  - мақсадга ва унинг таркибий вазифаларига номлари;
  - ташкилотнинг бошланғич, жорий ва яқуний фаолияти параметрлари;
  - дастлабки маълумотларни баҳолаш мезонлари ва ўзгариш динамикалари рўйхати;
  - назорат фаолиятидаги тузатишлар ҳақидаги қарорлар тўплами: ишлаб чиқиш ва бажариш муддатлари;
  - ташкилот фаолиятининг аниқ параметрлари бўйича мақсадга эришишнинг ижобий ва салбий натижалари;

- қарорлар ижросига акс таъсир қилувчи ходисаларни бартараф қилиш ёки бошқа таъсирларни кучайтириш борасидаги қўшимча қарорлар тўплами.

Мазкур маълумотлар базаси ташкилот раҳбариятига ўхшаш вазифаларни самарали бажариш восита ва услубларини ўзлаштирган ҳолда, келгусидаги шу каби вазифа ҳамда муаммоларни тезкор, сифатли ҳал этишга имкон беради.

2. Ташкилот раҳбарияти ёки мутахассиси учун форс-мажор ҳолатларда самарали қарорлар қабул қилиш борасида ташкилот фаолиятига доир статистик тўпламни шакллантиради.
3. Муқаддам тадбиқдан ўтган (ишлаб чиқариш ва/ёки бошқарувга доир) инновацион технологияларни аниқлайди. Ушбу технология келгусида интеллектуал мулк сифатида сотилиши мумкин.

Назоратни амалга ошириш учун ташкилотларда таъсис ҳужжатлари ва юқори органнинг қарори, режадан ташқари назоратга эса Жиноят-процессуал кодекси, бошқарувнинг юқори органи қарори, шу жумладан, акциядорлар йиғилиши қарори ҳуқуқий асос бўлиб хизмат қилади.



### Тавсия этиладиган адабиётлар

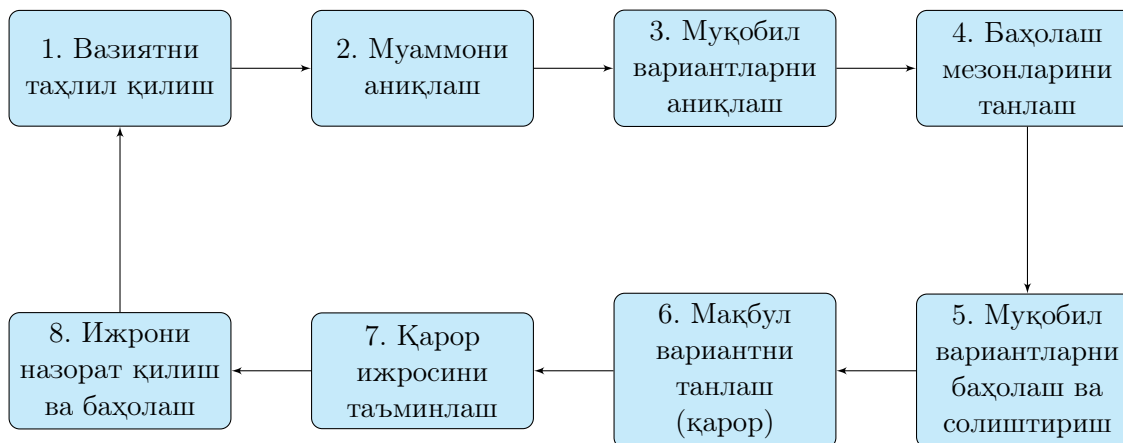
1. Зайцев М.Г., Варюхин С.Е. Методы оптимизации управления и принятия решений. Примеры, задачи, кейсы. М.: «Дело», 2011.
2. Орлов А.И. Теория принятия решений. Учебник. М.: «Экзамен», 2006. 573 с.
3. Лотов А.В., Поспелова И.И. Многокритериальные задачи принятия решений. Учебное пособие. М.: МАКС. Пресс, 2008. 197 с.
4. Саати Т. Принятие решений – метод анализа иерархий. М.: «Радио и связь», 1993.
5. Гельруд Я.Д. Методы принятия решений. Учебно-методический комплекс учебное пособие. Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005. 88 с.
6. Қосимова Д.С., Собиров А.А. Бошқариш назарияси асослари. Т.: ТДИУ, 2011. 340 б.
7. Петровский А.Б. Теория принятия решений. М.: "Академия 2009. 400 с.
8. Филинов Н.Б. Разработка и принятие управленческих решений. Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2012.

9. Юкаева В.С., Зубарева Е.В., Чувилова В.В. Принятие управленческих решений. Учебник, М.: "Дашков и К", 2012.

### 6.3 Бошқарув қарори самарадорлиги ва унинг турлари

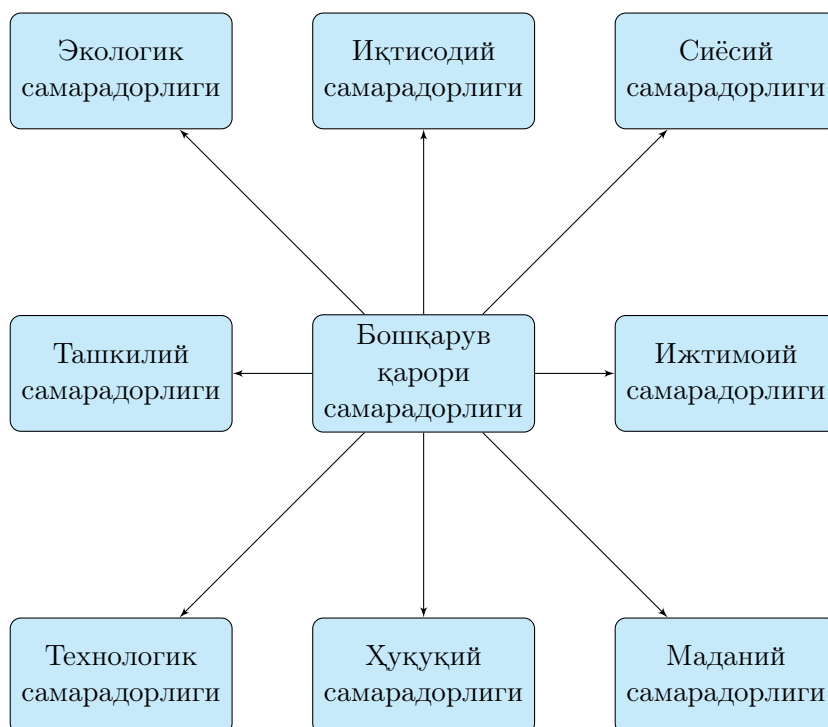
Қарорлар қабул қилиш назарияси фан сифатида XX асрнинг ўрталарда пайдо бўлиб, тез ривожланди. Бу фаннинг таркибида бошқарув қарорлари қабул қилиш назарияси алоҳида ўрин тутади. Бошқарув қарорлари қабул қилиш назарияси ва амалиёти йўналишида олиб борилаётган илмий изланишларнинг аксарияти қарор самарадорлиги, уларни баҳолаш ва самарадорликни ошириш йўлларига бағишланган ([1],[2],[3],[4],[5],[9]).

Бошқарув қарори қабул қилиш раҳбарнинг ташкилот олдидаги муаммони ҳал қилиш учун ўз ваколати ва омилкорлиги доирасида қарорнинг мавжуд вариантларидан энг мақбулини танлаш жараёни. Бошқарув қарорини қабул қилиш ва ижросини таъминлаш жараёни ҳамда босқичлари 6.1-расмда келтирилган. Бошқарув қа-



Расм 6.1: Бошқарув қарори қабул қилиш ва ижросини таъминлаш жараёни

рорлари самарадорлигини баҳолаш ташкилотнинг унумли фаолиятида муҳим аҳамиятга эга. Демак, ушбу ҳолат давлат ва жамият бошқарувида жуда зарур ҳисобланади. Ўз навбатида, бирор идора ёки ташкилот фаолияти учун номақбул бошқарув қарори қабул қилинса, ўша соҳа тизими ва унинг барча бўлинмаларнинг иши самарасиз бўлади. Шу нуқтаи назардан, барча жабҳаларда бошқарув қарорлари қабул қилиш жараёнида чуқур таҳлилий ва илмий ишлар олиб бориш талаб этилади. Зеро, бугунги кунда ташкилот фаолиятида сифатсиз ва самарасиз ишларнинг олдини олиш учун муқобил вариантлардан энг яхшисини илмий асосда танлашни амалга ошириш зарур. Бошқарув қарорлари ташкилотнинг барча фаолият турлари бўйича қабул қилинади. Шунинг учун бошқарув қарорлари самарадорлигининг турлари (қўринишлари) тўғрисида қисқача тўхталиб ўтиш мақсадга мувофиқ. Бошқарув қарорлари самарадорлигининг турлари 6.2-расмда келтирилган.



Расм 6.2: Бошқарув қарори самарадорлиги турлари

1. **Бошқарув қарорининг ташкилий самарадорлиги** – кам куч, кам ходим ва кам вақт сарф қилиб, ташкилий мақсадга қисқа вақт ичида эришиш натижаси. Бошқарув қарорининг ташкилий самарадорлиги қуйидагилар билан ифодаланиши мумкин:
  - (а) Ходим учун функционал вазифаларнинг ўзгариши ва такомиллашиб бориши, меҳнат шарт-шароитларининг яхшиланиши, техник хавфсизликнинг камайиши, моддий аҳволнинг яхшиланиши ва ҳоказо.
  - (б) Ташкилот учун мавжуд тузилмани оптималлаштириш, функционал вазифаларни қайта кўриб чиқиш ва тақсимлаш, меҳнатга ҳақ тўлаш ва моддий рағбатлантиришни такомиллаштириш, ортиқча ишчи ва ходимларни қисқартириш ва ҳоказо.
2. **Бошқарув қарорининг иқтисодий самарадорлиги** – бошқарув қарори натижасида олинган қўшимча маҳсулот таннархининг қарор ишлаб чиқиш ва унинг ижросини амалга оширишга кетган сарф-харажатлар нисбатига айтилади. Қўшимча маҳсулотни олинган фойда, пасайтирилган харажат, олинган даромад, фоизли ёки фоизсиз ажратилган кредитларда кўриш мумкин. Иқтисодий самарадорлик ташкилот ва ходимларнинг барча заруриятларини амалга ошириш билан боғлиқ.

3. **Бошқарув қарорининг ижтимоий самарадорлиги** – кам куч, кам ходим ва кам вақт сарф қилиб ижтимоий мақсадга эришиш натижаси. Бошқарув қарорларининг ижтимоий самарадорлиги қуйидагилар билан ифодаланиши мумкин:

- (a) Ходим учун ижодий меҳнатда иштирок этиш имконияти, ўзаро тажриба алмашиш имконияти, ўзини тўлиқ намоён этиш имконияти ва ҳоказо.
- (b) Ташкилот учун аҳолининг маҳсулот ва хизматларга бўлган талаб ва эҳтиёжларини қондириш даражаси, кадрлар қўнимсизлигининг пасайиш даражаси, муқим иш билан таъминлаш, ташкилот маданиятининг ўсиши ва ҳоказо.

Самарадорлик натижаси бўлимларда яхши ижтимоий-психологик муҳит, ўзаро ёрдам, формал ёки ноформал фойдали муносабатларнинг пайдо бўлишида намоён бўлади.

4. **Бошқарув қарорининг технологик самарадорлиги** – қисқа муддатда кам молиявий харажатлар орқали муайян соҳада, давлат ёки халқаро миқёсда юқори техник ва замонавий технологик ишлаб чиқариш даражасини оширишга эришиш натижаси. Бошқарув қарорининг технологик самарадорлиги қуйидагилар билан ифодаланиши мумкин:

- (a) Ходим учун оғир ёки қўл меҳнатининг камайиши, меҳнатнинг монотонлиги, хом ашё етиштириш ўрнига уни қайта ишлаб чиқариш меҳнатининг ортиши, интеллектуал меҳнатнинг ошиши ва ҳоказо.
- (b) Ташкилот учун замонавий юқори унумли техника ва технологияларни жорий қилиш, меҳнат сарфини камайтириш орқали умумий иш унумдорлиги, маҳсулот ва хизматлар сифатини ошириш ва ҳоказо.

Самарадорлик натижаси ишга ижодий ёндашиш орқали замонавий меҳнат турларининг кенг жорий этилишида, маҳсулотларнинг диверсификацияланиши орқали турли рақобатбардош тайёр маҳсулотларнинг ишлаб чиқилиши ва ходимларнинг касбий профессионал билим даражасининг ошишида намоён бўлади.

5. **Бошқарув қарорининг ҳуқуқий самарадорлиги** – муайян муддатда кам молиявий сарф-харажат ва чекланган миқдордаги ходимлар орқали ташкилот ёки ходимларнинг фаолиятини ҳуқуқий жиҳатдан ҳимоялашга қаратилган мақсадларга эришиш даражаси. Бошқарув қарорларининг ҳуқуқий самарадорлиги қуйидагилар билан ифодаланиши мумкин:

- (a) Ходим учун унинг хавфсизлигини таъминлаш, умумий иш тартиби, ташкилотчилик қондаси ва ички тартиб (кодекс, йўриқнома) раҳбарият томонидан бўладиган ўзбошимчалиқдан ҳуқуқий ҳимоя ва ҳоказо.

- (b) Ташкилот учун амалдаги қонунийликни таъминлаш, хавфсиз ва доимий ишни таъминлаш, турли ҳамкорлар ва давлат ташкилотлари билан бўладиган ўзаро ҳуқуқий муносабатларда яхши натижаларга эришиш ва ҳоказо.

Самарадорлик натижаси қонун бузилиш ҳолатлари бўйича жарималарнинг камайиши, турли даражадаги тартиб-қоидалар бузилишининг камайиши ва ходимлар ҳуқуқий билим даражаларининг ошишида намоён бўлади.

6. **Бошқарув қарорининг экологик самарадорлиги** – қисқа муддатда белгиланган миқдордаги молиявий харажатларни кам миқдордаги масъул ходимлар орқали ташкилот ёки ходимларнинг экологик маданиятга эришиш даражаси. Бошқарув қарорларининг экологик самарадорлиги қуйидагилар билан ифодаланиши мумкин:

- (a) Ходим учун унинг саломатлигини сақлаш, экологик хавфсизликни таъминлаш, соғлигини мустаҳкамлаш, меҳнатнинг санитар нормаларини таъминлаш ва ҳоказо.
- (b) Ташкилот учун атроф муҳит ифлосланишининг камайиши, маҳсулотларнинг экологик хавфсизлик даражасининг ошиши ва ҳоказо. Самарадорлик натижаси экологик тоза маҳсулот ишлаб чиқариш, инсонлар учун яхши иш шароитлари яратилиши, экологик хавфсиз ишлаб чиқаришни ташкил этишда намоён бўлади.

7. **Бошқарув қарорининг маданий самарадорлиги** – қисқа муддатда кам молиявий харажат ва кам миқдордаги ходимлар орқали ташкилот ёки ходимларнинг белгиланган мақсадларга эришиш даражаси. Бошқарув қарорларининг маданий самарадорлиги қуйидагилар билан ифодаланиши мумкин:

- (a) Ходим учун талаб ва истакларнинг бажарилишида касбий ахлоқ нормаларининг бузилмаслиги, атрофдагилар билан турли даражадаги муносабатда муомала ва одоб қоидаларига риоя этиш ва ҳоказо.
- (b) Ташкилот учун маданий муҳитнинг яхшиланиши, маърифат орқали одамларнинг маънавиятини ошириш, уларнинг дунёқарашини кенгайтириш ва кайфиятининг кўтарилишига эришиш, ташкилотдаги соғлом муҳитни ташкил этиш ва ҳоказо.

Самарадорлик натижаси ходимлар орасидаги муносабатларда касбий ахлоқ-одоб қоидаларига риоя қилиш, ҳар бир ходим қарашларини ҳурмат қилиш, соғлом баҳсга эришиш орқали ходимлар ўртасидаги маданий муносабатларни мустаҳкамлаш, ташкилотнинг нуфузи учун курашишда бўлади.

8. **Бошқарув қарорининг сиёсий самарадорлиги** – сиёсий ислохотларни амалга оширишда қисқа муддатда кам молиявий харажатлар, иқтисодий ресурсларни тежаган ҳолда ишончли (профессионал) ходимлар орқали ташки-



лотнинг ўзига хос сиёсий мақсадига эришиш даражаси. Бошқарув қарорларининг сиёсий самарадорлиги қуйидагилар билан ифодаланиши мумкин:

- (a) Ходим учун кучли билимга асосланган келажакка ишонч, ватанпарварлик, ўз ўзини бошқаришда фидойилик, соғлом ижодий рақобат муҳитида ўз имкониятларини қўрсатиш ва ҳоказо.
- (b) Ташкилот учун комплекс дастур, стратегик режаларни амалга ошириш, миллий ва давлат манфаатларини ривожлантиришга хизмат қилувчи концепцияларни татбиқ қилиш орқали халқ (жамият) ривожига муносиб ҳисса қўшиш даражаси.

Самарадорлик натижаси ходимларнинг давлат ва жамият бошқарувида келажакка ишонч уйғотиш, уларни ватанпарварлик ва фидойилик руҳида тарбиялаш, ўз имкониятларини бунёдкор ғоя ва мақсадга эришишга сарфлаш, миллат ва давлат равнақи учун виждонан хизмат қилиш салоҳиятининг юксаклигида намоён бўлади.



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Rita Markovits-Somogyi. Ranking efficient and inefficient decision making units in data envelopment analysis, *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, 2011, 1(4), pp. 245-256 .
2. Timothy J.Coelli, D.S.Prasadra Rao, Christopher J.O'Donnell and George E.Battese An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis, Second edition, Springer, 2005, p. 341.
3. Taptuk Emre Erkoç. Estimation Methodology of Economic Efficiency: Stochastic Frontier Analysis vs Data Envelopment Analysis, *International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences*, January 2012, Vol. 1, No 1, pp. 1-23.
4. Noel D.Uri Technical efficiency, allocative efficiency, and the implementation of price cap plan in telecommunications in the United States, *Journal of Applied Economics*, Vol. 4, No. 1 (May 2001), pp. 163-186.
5. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993.
6. Thomas L. Saaty Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Services Sciences*, Vol. 1, No. 1, 2008, p.83-98.
7. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000.

8. Бақоев М.Т. Кадрлар салоҳиятини аниқлаш ва кадрлар танлашда иерархик таҳлил усули. Жамият ва бошқарув, № 3, 2013, 15-25 б.
9. Зюскин А.А. Оценка эффективности управленческих решений. Санкт-Петербург, 2012. 148 с.

## 6.4 Бошқарув қарорлари самарадорлигини баҳолаш

### 6.4.1 Бошқарув қарорлари самарадорлигини баҳолашнинг умумий формуласи ва унга таъсир этувчи омиллар

Бошқарув қарори самарадорлиги олинган натижанинг қилинган харажатга нисбати сифатида баҳоланади, яъни

$$C = \frac{Y}{X} \quad (6.1)$$

ёки фоизда ифодаланиши

$$C = \frac{Y}{X} * 100 \quad (6.2)$$

бу ерда:  $Y$  – бошқарув қарори натижаси,  $X$  – бошқарув қарори харажати. Масалан, давлат ва жамият бошқарувида қабул қилинадиган қарорларнинг иқтисодий самарадорлигини ҳисоблашда натижа ( $Y$ ) сифатида ялпи ички маҳсулот, ялпи миллий даромад, ялпи соф маҳсулот ёки ялпи соф даромадни, харажат ( $X$ ) сифатида эса ялпи меҳнат, ялпи хом ашё, ялпи фондлар, ялпи инвестицияларни олиш мумкин.

Бошқарув қарори натижаси ёки харажатлари бир неча параметрларга боғлиқ бўлиши мумкин, шунинг учун харажатларни бошқарув қарори кириш параметрларига боғлиқ, натижани эса чиқиш параметрларига боғлиқ функция сифатида қараймиз. Айтайлик, бошқарув қарори  $m$  та кириш параметрига  $X = (X_1, X_2, \dots, X_m)$  ва  $n$  та чиқиш параметрига  $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$  боғлиқ бўлсин,  $f(X) = f(X_1, X_2, \dots, X_m)$  функция бошқарув қарори харажатни баҳоласин,  $g(Y) = g(Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$  функция бошқарув қарори натижани баҳоласин, у ҳолда бошқарув самарадорлигини баҳолашнинг умумий формуласи қуйидагича

$$C = \frac{g(Y)}{f(X)} = \frac{g(Y_1, Y_2, \dots, Y_n)}{f(X_1, X_2, \dots, X_m)}. \quad (6.3)$$

Бу формулада кириш ва чиқиш параметрлари миқдорий қийматлар билан биргаликда, сифат кўрсаткичли қийматлари, самарадорликка таъсир этувчи омиллар индекслари ёки бошқа кўрсаткичлар ҳам бўлиши мумкин. Бу эса самарадорликнинг

барча турларини баҳолаш имкониятини беради. Бошқарув қарори самарадорлигини аниқлашда кириш ва чиқиш параметрларини таълаш, уларни сифат ёки миқдорий кўринишда берилиши муҳим роль ўйнайди ва асосий муаммолардан бири ҳисобланади. Шу муаммоларни ҳал қилишга қаратилган айрим жиҳатларга тўхталиб ўтамиз.

Бошқарув қарорлари самарадорлигини баҳолашнинг икки тури мавжуд. Биринчиси – назарий самарадорлик бўлиб, унга кўра, яхши вариант асосланади ва татбиқ этишга тавсия берилади. Иккинчиси – ҳақиқий самарадорлик бўлиб, қарор ижросидан кейин баҳоланади.

Ҳозирда бошқарув қарорлари самарадорлигини баҳолаш мутахассислар томонидан 2 та: мақсадли ва харажатли йўналишлар орқали ўрганилмоқда. Мақсадли йўналиш - ташкилотнинг мақсадга эришиш ўлчови, харажатли йўналиш - ресурслардан оқилона фойдаланиб тегишли фаолиятни ташкил этиш ўлчови. Дарҳақиқат, ташкилотнинг аниқ мақсадини аниқлаш ва унга эришиш учун амалга ошириладиган чора-тадбирларни аниқлаш стратегик масала ҳисобланади. Бунда мавжуд ресурслардан оқилона фойдаланиб, натижага эришиш тактик масалага айланади. Шу боис, мақсадли самарадорликни стратегик ва харажатли самарадорликни тактик самарадорлик, десак бўлади.

Бошқарув қарорлари самарадорлигини баҳолаш қарор лойиҳаларини тайёрлаш ва уни қабул қилиш босқичида миқдорий ва сифат кўрсаткичлари, турли меъёр ва мезон стандартлар асосида амалга оширилади. Бошқарув қарорларини тайёрлашнинг сифат кўрсаткичлари бўйича қуйидагиларни айтиш мумкин:

1. Қарор лойиҳасини ўз вақтида тақдим этиш.
2. Қарорнинг амалдаги қонунларга мувофиқлиги ва унинг илмий асосланганлик даражаси, ҳисоб-китобларда муқобил вариантларнинг кўплиги, қарор ишлаб чиқариш жараёнида замонавий техник воситалардан кенг фойдаланиш.
3. Қарор лойиҳасини ишлаб чиқишда маҳаллий ва хорижий илғор тажрибаларни ҳолис ўрганиш, улардан оқилона фойдаланишга эътибор қаратиш.

Бошқарув қарорлари самарадорлигининг миқдорий баҳолаш уларни тайёрлаш ва қабул қилиш мураккаб босқич ҳисобланади. Чунки давлат ва жамият бошқарувида меҳнатнинг ўзига хос хусусиятлари мавжуд бўлиб, улар қуйидагиларда намоён бўлади:

1. Бошқарув меҳнати, жумладан, қарор тайёрлаш ва қабул қилиш ижодий иш бўлиб, уларни маълум талаб, қоида (норма)га солиш ва ҳисобини олиш мураккаб жараёндир.
2. Бошқарув қарорининг ижроси маълум ижтимоий-психологик натижаларга боғлиқ бўлиб, уларни миқдорий ифодалаш турли мураккабликка олиб келади. Ҳатто, иқтисодий-молиявий натижа ва кўрсаткичларни баҳолаш имконияти мавжуд бўлган тақдирда ҳам.

3. Қарор ижроси натижаси, яъни уни тўлиқ амалга ошириш механизми (жараёни) бутун ташкилот жамоаси фаолиятига боғлиқ бўлганлиги сабабли бошқарув меҳнати ҳиссасини ажратишнинг ўзи мураккаб ҳодисага айланади. Бунинг яқуни бўйича олинган (эришилган) умумий натижа қарор ишлаб чиқарувчи масъуллар, уни қабул қилувчи раҳбарлар ва амалга оширувчи ижрочилар меҳнати маҳсули ҳисобланади.
4. Қарор самарадорлигини вақт омили (фактори) бўйича баҳолаш анча мураккаб. Сабаби уларнинг ижроси тезкорлик (оператив), тактик (ўрта муҳлатли) ёки стратегик (узоқ муддатли) бўлиши мумкин.
5. Қарор сифати бўйича характеристикаларнинг миқдорий ифодалаш мураккаблиги сақланиб қолади.
6. Ташкилот ходимларининг хатти-ҳаракатлари ва ўзаро муносабатларини миқдорий жиҳатдан ифодалашнинг мураккаблиги ортиб боради.
7. Қарор ижроси бўйича ташкилот ходимлари билан кенг жамоатчилик ўртасида ўзаро (қайтма) алоқаларнинг миқдорий жиҳатдан аниқлашнинг мураккаблиги. Бунда қарорнинг фақат ижобий ёки салбий жиҳатдан таъсири орқали ифодалаш мумкин.

Юқоридагиларни эътиборга олиб, бошқарув қарорлари тайёрлаш ва қабул қилиш босқичида самарадорликни ўзгаришлар ҳолатига нисбатан тахминий баҳосини бериш мумкин. Бошқарув қарорининг самарадорлиги унинг нафақат тўғрилигига, балки уни босқичма-босқич ўз вақтида ижроси ва қўйилган (белгиланган) мақсадга эришиш даражасига боғлиқ. Демак, бошқарув қарори самарадорлиги бир хил даражадаги қарорнинг сифати ва унинг ижроси тўлиқ, қисман, умуман ижро этилмаслик ҳолатига боғлиқ. Бошқарув тўғрисидаги замонавий илмий адабиётларда қарор ижросини таъминлаш уни қабул қилишдан кўра, қийинроқ эканлиги таъкидланади. Айрим ҳолатда паст самара даражасида кўринган қарор сифатли ижро ҳисобидан юқори самара бериши мумкин. Шунинг учун олдиндан қарор ижросини таъминлаш имкониятларини баҳолаш (прогноزلаш) муҳим ҳисобланади. Қарор ижросининг имкониятини баҳолашда барча ички ва ташқи омиллар таъсирини тизимли равишда ўрганиш ва таҳлил қилиш зарур.

#### 6.4.2 Бошқарув қарорининг иқтисодий самарадорлигини баҳолаш

Иқтисодий самарадорликни баҳолашнинг классик таърифи қуйидагича:

$$C = \frac{H}{X} * 100 \quad (6.4)$$

Бу ерда:  $H$  – қўшимча маҳсулот нархи,  $X$  – қўшимча маҳсулот олишга қилинган харажат. Мазкур формулада бошқарув қарори ижросини таъминлаш ҳисобидан

олинган қўшимча маҳсулот нарҳини ҳисоблаш қийинчилик туғдиради. Бинобарин, бошқарув қарорлари тайёрлаш ва уни қабул қилиш харажатларини ҳисоблаш мумкин. Бошқарув қарори иқтисодий самарадорлигини баҳолашда қуйидаги усуллар кўп учрайди:

1. Қарор тайёрлаш, қабул қилиш ва ижросини таъминлаш харажатларини иқтисод қилиш орқали бошқарув қарори самарадорлигини баҳолаш;
2. Охирги умум натижага асосан бошқарув қарори самарадорлигини баҳолаш;
3. Турли бошқарув қарорлари самарадорлигини қиёсий солиштириш орқали баҳолаш;
4. Ташкилот иқтисодий кўрсаткичларининг ижобий ва салбий ўзгаришлар орқали баҳолаш.

Албатта, ушбу усуллар муайян аниқлик билан самарадорликни баҳолайди. Шу боис, мазкур баҳолаш усулларини алоҳида кўриб чиқиш мақсадга мувофиқ.

#### **Қарор тайёрлаш, қабул қилиш ва ижросини таъминлаш харажатларини иқтисод қилиш орқали бошқарув қарори самарадорлигини баҳолаш**

Бу ҳолат баҳолаш учун ишлатиладиган асосий меъёр (параметр)лар сифатида нормативлар (вақт, манба, молия ва ҳоказо), яъни ташкилотда олдиндан бошқарув қарорини тайёрлаш ва унинг ижросини таъминлашга мўлжалланган харажатлар инobatга олинади. Бунда, иқтисодий самарадорлик ҳар бир манба учун алоҳида ҳисобланади, яъни:

$$C_i = \frac{M_i}{P_i} * 100 \quad (6.5)$$

Бу ерда:  $M_i$  – бошқарув қарорини тайёрлаш ва ижросини таъминлаш учун  $i$  манбани харажат нормаси,  $P_i$  – бошқарув қарорини тайёрлаш ва ижросини таъминлаш учун  $i$  манбанинг ҳақиқий харажати. Эътиборли жиҳати, олинган натижа 3 хил усулда таҳлил қилиниши мумкин. Булар:

1. Манбалар ичидан энг асосийси танлаб олиниб, унинг самарадорлиги бошқарув қарори самарадорлиги сифатида олинади.
2. Барча  $m$  манбанинг устунлиги бир хил, деб қабул қилинади ва қуйидагича ҳисобланади:

$$C = \sum_{i=1}^m \frac{C_i}{m} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{M_i}{P_i} * 100 \quad (6.6)$$

3. Манбалар турлича салмоққа эга бўлса, бунда:

$$C = \sum_{i=1}^m \alpha_i * C_i = \sum_{i=1}^m \alpha_i * \frac{M_i}{P_i} * 100 \quad (6.7)$$

Бу ерда:  $\alpha_i$   $i$ -манбанинг салмоғи  $\sum_{i=1}^m \alpha_i = 1$  орқали аниқланади.

### **Охирги умум натижага асосан бошқарув қарори самарадорлигини баҳолаш**

Бу усулда самарадорлик тўлиқ ҳисобланади, ундан фақат бир қисми бошқарув қарори самарадорлиги сифатида олинади. Қисм миқдори статистик тарзда асосланади.

$$C = \frac{F * K}{P} * 100 \quad (6.8)$$

Бу ерда:  $K$  – бошқарув қарори самарадорлиги ҳиссасини аниқловчи коэффициент  $0 \leq K \leq 1$ ,  $F$  – умумий фойда,  $P$  – умумий харажат. Кўп ҳолларда  $0.2 \leq K \leq 0.3$  олинади. Бу усулда  $K$  ни аниқ баҳолаш учун катта ҳажмдаги статистик маълумотлар талаб қилинади, бунинг учун кўп вақт кетади ёки стохастик моделлаштириш орқали баҳолаш керак бўлади. Одатда, самарадорлик натижасида олинган даромад ходимларни рағбатлантиришга ишлатиш тавсия этилади.

### **Турли бошқарув қарорлари самарадорлигини қиёсий солиштириш орқали баҳолаш**

Ушбу усул бир хил шароитда, бир турдаги маҳсулот ишлаб чиқишдаги турли бошқарув қарорлари ижроси таъминланган жараёнда самарадорликни солиштириш асосида тизимли таҳлил орқали амалга оширилади. Бунда бошқарув қарори иқтисодий самарадорлиги қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$C = \left[ K * \left( \frac{F_1}{P_1} - \frac{F_2}{P_2} \right) \right] * 100 \quad (6.9)$$

Бу ерда:  $K$  – бошқарув қарори самарадорлиги ҳиссасини аниқловчи коэффициент  $0 \leq K \leq 1$ ,  $F_1$  – биринчи бошқарув қарори ижроси таъминлангандаги фойда,  $F_2$  – иккинчи бошқарув қарори ижроси таъминлангандаги фойда,  $P_1$  – биринчи бошқарув қарори ижросини таъминлашдаги харажат.  $P_2$  – иккинчи бошқарув қарори ижросини таъминлашдаги харажат. Кўп ҳолларда  $0.2 \leq K \leq 0.3$  олинади. Бу усул орқали ташкилот раҳбари олинган даромаддан ходимларни рағбатлантириш учун ишлатиши ёки янги техника, замонавий технология олиши мақсадга мувофиқ.

### 6.4.3 Ташкилот иқтисодий кўрсаткичларининг ижобий ёки салбий ўзгаришлар орқали баҳолаш

Мазкур усул бошқарув қарори ижроси таъминланганда ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдорининг ўсиши ёки камайиши орқали ҳисобланади ва қуйидаги формула асосида топилади:

$$C = \frac{F * T}{P} * 100 = \frac{F * (T_1 - T_0)}{P} * 100 \quad (6.10)$$

Бу ерда:  $C$  – маҳсулот миқдори ўсиши ҳисобига олинган иқтисодий самарадорлик,  $F$  – бир бирлик ўсишдан келадиган фойда миқдори,  $T = T_1 - T_0$  – бошқарув қарори ижроси натижасида маҳсулот миқдорининг ўсиши,  $T_1$  – бошқарув қарори ижросидан кейинги ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори,  $T_0$  – бошқарув қарори ижросидан олдинги мос даврдаги ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори,  $P$  – бошқарув қарорларини тайёрлаш ва жорий этиш харажатлари.

### 6.4.4 Маълумотлар қамрови таҳлили усули орқали самарадорликни баҳолаш

Бугунги кунда қарор самарадорлигини баҳолашда "Маълумотлар қамрови таҳлили"(Data Envelopment Analysis-DEA) усули универсал ҳисобланиб, самарадорликнинг барча турларини баҳолашда кенг қўлланилмоқда ([1],[3],[4]). Бу усулнинг қисқача таснифини келтирамиз. Фараз килайлик, ҳар бир бошқарув қарори (BQ)  $m$  та кириш параметрлари (сарф, харажат, манба, ресурслар ва ҳоказо) орқали  $n$  та натижани (даромад, фойда, бандлик, ялпи ички маҳсулот, ижтимоий нафлар ва ҳоказо) беради. Қуйидаги белгилашларни киритайлик:

$BQ = (BQ_1, BQ_2, \dots, BQ_k)$  – бошқарув қарорлари,  $k$ -қарорлар сони,  $BQ_j - j$ -қарор, ( $j = 1, 2, \dots, k$ );

$X_{ij} - j$ -қарор учун ( $BQ_j$  учун)  $i$ -кириш параметрининг қиймати ( $i = 1, 2, \dots, m$ );

$Y_{rj} - j$ -қарор учун ( $BQ_j$  учун)  $r$ -чиқиш параметрининг қиймати ( $r = 1, 2, \dots, n$ );

$u_r - r$ -чиқиш параметрининг салмоғи ( $r = 1, 2, \dots, n$ );

$w_i - i$ -кириш параметрининг салмоғи ( $i = 1, 2, \dots, m$ ).

Унда  $BQ_0$  қарорнинг самарадорлиги қуйидаги оптимизация масаласини ечиш орқали топилади, яъни шундай  $u = (u_1, u_2, \dots, u_n)$  ва  $w = (w_1, w_2, \dots, w_m)$  ни топиш керакки, бу қийматлар берилган қарор самарасининг максимал даражасини (6.11) берсин ва қолган қарорлар самараси бирдан кичик ёки тенг бўлсин (6.12)-(6.13).

$$C_0 = \max\left(\frac{\sum_{r=1}^n u_r Y_{r0}}{\sum_{i=1}^m w_i X_{i0}}\right) \quad (6.11)$$

Чегаравий шартлар бажарилсин

$$\frac{\sum_{r=1}^n u_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m w_i X_{ij}} \leq 1, (j = 1, 2, \dots, k) \quad (6.12)$$

$$u_r \geq 0, w_i \geq 0, (r = 1, 2, \dots, n), (i = 1, 2, \dots, m) \quad (6.13)$$

(6.11)-(6.13) да тегишли математик алмаштиришлар бажариб, чизиқли оптималлаштириш масаласини ечишга олиб келиш мумкин, яъни:

$$C_0 = \max\left(\sum_{r=1}^n \mu_r Y_{r0}\right) \quad (6.14)$$

$$\sum_{i=1}^m w_i X_{i0} = 1 \quad (6.15)$$

$$\sum_{r=1}^n \mu_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m w_i X_{ij} \leq 0, j = 1, 2, \dots, k \quad (6.16)$$

$$\mu_r \geq 0, w_i \geq 0, (r = 1, 2, \dots, n), (i = 1, 2, \dots, m) \quad (6.17)$$

Хар бир бошқарув қарори  $BQ_j$ , ( $j = 1, 2, \dots, k$ ) учун чизиқли оптималлаштириш масаласини ечиб уларнинг самарадорлигини баҳолашимиз мумкин. Бошқарув қарорлари самарадорлиги бўйича рейтинг аниқланади. Бу усул орқали бошқарув қарорлари самарадорлигини баҳолашда қуйидаги интерактив компьютер тизимларидан фойдаланиш мумкин: QM for Windows, WinQSB.

#### 6.4.5 Бошқарув қарори самарадорлигини баҳолашда иерархик таҳлил усули

Иерархик таҳлил усули (ИТУ)- мураккаб масалалар юзасидан қарор қабул қилишда қўлланилиши мумкин бўлган тизимли таҳлилга асосланган математик инструмент. Бу усул америкалик математик Томас Саати томонидан ишлаб чиқилган. Бу мавзуда бир неча адабиётлар ёзилган ([5],[6],[8]), интерактив компьютер тизим ва дастурлари тайёрланган, даврий равишда 25 йилдан бери халқаро симпозиум (ISANP-International Symposium on Analytic Hierarchy Process) ўтказиб келинмоқда. ИТУ амалиётда кенг қўлланилмоқда ва дунё олимлари томонидан ривожлантирилмоқда. Бу усул асосида математика билан биргаликда психологик аспект ҳам киритилган. ИТУ мураккаб муаммоларнинг ечимини излашда (кўп мезонли муаммоларда), қарор қабул қилишда рационал тизимларни иерархик принцип бўйича лойиҳалаштириш, солиштириш ва муқобил вариантларни миқдорий кўрсаткичлар воситасида баҳолашга имкон беради.



Иерархик таҳлил усули ёрдамида бошқарув қарорлари самарадорлигини баҳолаш методологиясини кўриб чиқайлик. Иерархик таҳлил усулини орқали бошқарув қарорлари самарадорлигини баҳолаш уч босқичда амалга оширилади ([8]).

**Биринчи босқич:** иерархик структура тузиш босқичи бўлиб, структурага тадқиқот қилинаётган муаммо (мақсад-бошқарув қарорлари самарадорлигини баҳолаш), муаммо ечимларини танлаш учун мезонлар (самарадорлик турлари), муаммо ечими бўлиши мумкин бўлган барча муқобил вариантлар (бошқарув қарорлари) ва улар орасидаги боғлиқликни кўрсатувчи муносабатлар схематик равишда киритилади. Бу структура ечими топилиши лозим бўлган муаммони тўғридан-тўғри кўриб чиқиш имкониятини беради. Иерархиянинг ҳар бир элементи кўрилатган муаммонинг маълум жиҳатларини кўрсатиб беради, унда қуйидаги жиҳатлар: моддий ва номоддий омиллар, миқдорий ва сифат кўрсаткичлари, обектив маълумотлар ва субъектив баҳолаш эътиборга олинади. Самарадорликни баҳолаш уч поғонали иерархияни ишлатиш тавсия этилади (умуман олганда, поғоналар сони чегараланмаслиги мумкин). Иерархик структура 6.3- расмда келтирилган.

1. **Мақсад (биринчи поғона)** – бошқарув қарорлари самарадорлигини баҳолаш.
2. **Бошқарув қарорлари самарадорлигини баҳолаш мезонлари (иккинчи поғона)** – мезонлар сифатида самарадорлик турларини олампиз. Унда мезонлар тўпламини

$$M = \{M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6, M_7, M_8\}$$

тартибида белгилаймиз. Бунда

$M_1$  = бошқарув қарорининг ташкилий самарадорлиги;

$M_1$  = бошқарув қарорининг ижтимоий самарадорлиги;

$M_1$  = бошқарув қарорининг иқтисодий самарадорлиги;

$M_1$  = бошқарув қарорининг ҳуқуқий самарадорлиги;

$M_1$  = бошқарув қарорининг технологик самарадорлиги;

$M_1$  = бошқарув қарорининг экологик самарадорлиги;

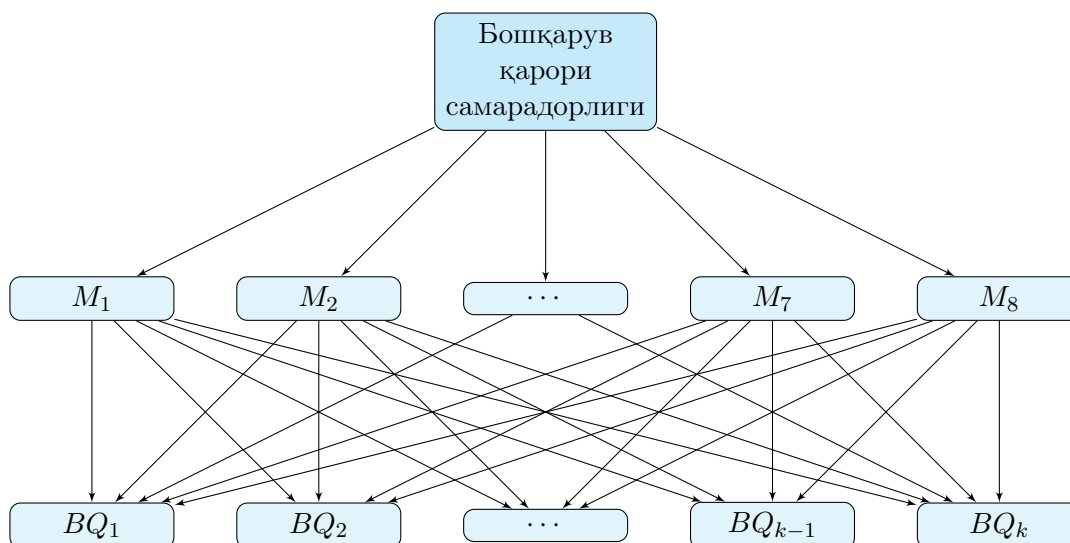
$M_1$  = бошқарув қарорининг маданий самарадорлиги;

$M_1$  = бошқарув қарорининг қиёсий самарадорлиги.

3. **Бошқарув қарорлари (учинчи, пастки поғона)** – бошқарув қарорлари тўғрисидаги маълумотлар. Бу босқичда ҳар бир қарор ўзаро иккинчи поғонадаги мезонлар асосида солиштирилади. Қарорлар сони  $k$  та бўлса, тўпламини қуйидаги тартибда аниқлаймиз:

$$BQ = \{BQ_1, BQ_2, \dots, BQ_k\}.$$

**Иккинчи босқич:** устунликни аниқлаш босқичи бўлиб, унда иерархиянинг ҳар бир поғонасидаги элементлар муҳимлик даражасига қараб, жуфтлик солиштирма



Расм 6.3: Бошқарув қарори самарадорлигини баҳолашнинг иерархик структураси

таҳлил асосида тартибга солинади, яъни устунлик даражаси аниқланади. Ҳар бир элемент учун устунлик коэффиценти (УК) ҳисобланади. Бу босқичда турли тоифадаги омилларни солиштириш имконияти математик йўл билан асослаб бериллади. Бу босқичда ҳар бир элемент (самарадорлик тури) муҳимлик даражасига қараб жуфтлик солиштирма таҳлил асосида тартибга солинади, яъни устунлик даражаси аниқланади. Ҳар бир элемент учун устунлик коэффиценти ҳисобланади.

**Учинчи босқич:** қарор қабул қилиш босқичи бўлиб, унда иерархия поғоналаридаги элементларнинг устунлик коэффицентлари ва поғоналар орасидаги боғлиқлик муносабатларидан фойдаланиб, муаммо ечими бўлиши мумкин бўлган муқобил вариантларнинг (қарорларнинг) устунлик даражаси аниқланади. Ҳар бир вариант учун УК ҳисобланади. Энг юқори устунлик коэффицентига эга бўлган қарор энг яхши қарор сифатида қабул қилинади, самарадорлиги энг юқори қарор ҳисобланади. Энг паст устунлик коэффицентига эга бўлган қарор эса самарадорлиги энг паст қарор ҳисобланади. Барча қарорларнинг самарадорлиги бўйича рейтинг аниқланади.

Иерархик таҳлил усулидан фойдаланиб, бошқарув қарорлари самарадорлигини баҳолашда қуйидаги интерактив компьютер тизимларини ишлатиш мумкин: Expert Choice, MPRIORITY 1.0, Choice Result, АНП 1.3.

#### 6.4.6 Хулоса

Бошқарув қарорлари самарадорлиги ва уни баҳолаш усуллари бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосаларни кетиришимиз мумкин:

- Давлат ва жамият бошқаруви жараёнида қабул қилинадиган қарорлар самара-

дорлигини баҳолаш энг кичик ташкилотдан давлат миқёсидаги ташкилотгача ҳамиятга эга.

- Бўлимда келтирилган усуллар орқали бошқарувнинг барча соҳалари бўйича (соғлиқни сақлаш, таълим, транспорт, саноат ва қишлоқ хўжалиги) қабул қилинган қарорларнинг самарадорлигини барча турлари бўйича баҳолаш мумкин.
- Энг асосий муаммо сифатида бошқарув қарорлари учун кириш ва чиқиш параметрларини тўғри аниқлаш ва тегишли маълумотларни йиғиш ҳисобланади. Бу соҳада, айниқса, бошқарув қарорларининг ижтимоий самарадорлиги, ҳуқуқий самарадорлиги ва маданий самарадорлиги кўрсаткичларини аниқлаш алоҳида илмий изланишлар олиб боришни талаб қилади.
- Бошқарув қарорлари параметрлари индекслар (кўрсаткичлар) орқали берилганда вақт бўйича ҳар бир ташкилот ёки ҳудуднинг вақт бўйича самарадорлиги ўзгариши динамикасини баҳолаш мумкин.
- Бошқарув қарорлари самарадорлигини баҳоловчи компьютер тизимларини яратиш ва уларни амалда тадбиқ этиш бугунги кунда долзарб масала ҳисобланади.
- Бошқарув қарорлари самарадорлигини уларнинг турлари бўйича баҳолашда маълумотлар қамрови таҳлили ва иерархик таҳлил усуллари орқали умумий самарадорлик баҳоланади, бу эса бошқарув қарорлари рейтингини аниқлаш имконини беради.
- Ўзбекистонда давлат ва жамият бошқарувида қабул қилинадиган ва қилинган бошқарув қарорлар самарадорлигининг маълумотлар қамрови таҳлили ва иерархик таҳлил усуллари орқали баҳолаш механизмларини такомиллаштириш бўйича илмий изланишлар олиб бориш мақсадга мувофиқ бўлар эди.



### Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Rita Markovits-Somogyi. Ranking efficient and inefficient decision making units in data envelopment analysis, International Journal for Traffic and Transport Engineering, 2011, 1(4), pp. 245-256.
2. Timothy J.Coelli, D.S.Prasadra Rao, Christopher J.O'Donnell and George E.Battese An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis, Second edition, Springer, 2005, p. 341.
3. Taptuk Emre Erkoç. Estimation Methodology of Economic Efficiency: Stochastic Frontier Analysis vs Data Envelopment Analysis, International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences, January 2012, Vol. 1, No. 1, pp. 1-23.

4. Noel D.Uri Technical efficiency, allocative efficiency, and the implementation of price cap plan in telecommunications in the United States, Journal of Applied Economics, Vol. 4, No. 1 (May 2001), pp. 163-186.
5. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993.
6. Thomas L.Saaty Decision making with the analytic hierarchy process. Int. J.Services Sciences, Vol. 1, No. 1, 2008, p.83-98.
7. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000.
8. Бақоев М.Т. Кадрлар салоҳиятини аниқлаш ва кадрлар танлашда иерархик таҳлил усули. Жамият ва бошқарув, № 3, 2013, 15-25 б.
9. Зюскин А.А. Оценка эффективности управленческих решений. Санкт-Петербург, 2012. 148 с.

- [1] *Р. Акоф., М. Сасиени* Основы исследования операций./Пер. с англ.М.: Мир,1971.–533с.
- [2] *Х. Ахьюджа* Сетевые методы управления в проектировании и производстве/Пер. с англ. – М.: Мир, 1979. – 638 с.
- [3] *Баев Л.А., Егорова О.В.* Применение метода анализа иерархий в управлении опциональными инвестиционными проектами // "Вестник Южно-Уральского государственного университета". Серия: "Экономика и менеджмент" Выпуск № 21 (238), 2011.
- [4] *Бакоев М.Т.* Кадрлар салоҳиятини аниқлаш ва кадрлар танлашда иерархик таҳлил усули // "Жамият ва бошқарув"журнали, 2013й, №3.
- [5] *Бакоев М.Т., Ахмедов О.С.* Ноаниқлик ва таваккал шароитида қарорлар қабул қилишга қўмаклашувчи дастурий таъминот//, "Давлат ва жамият бошқарувида замонавий ахборот технологияларини жорий этишнинг долзарб муаммолари"мавзуидаги республика илмий-амалий конференциясининг маърузалар тўплами., Тошкент, 2015й., 180-182 б.
- [6] *Бакоев М.Т.* Қарорлар қабул қилишга қўмаклашувчи компьютер тизимлари ва уларнинг классификацияси//, "Давлат ва жамият бошқарувида замонавий ахборот технологияларини жорий этишнинг долзарб муаммолари"мавзуидаги республика илмий-амалий конференциясининг маърузалар тўплами., Тошкент, 2015й., 185-187 б.
- [7] *Бақоев М.Т.* Кадрлар салоҳиятини аниқлаш ва кадрлар танлашда иерархик таҳлил усули//, Жамият ва бошқарув, N3, 2013, 15-25б.
- [8] *Бақоев М.Т.* Бошқарув қарорлари самарадорлиги ва уни баҳолаш усуллари//, Жамият ва бошқарув, N2, 2015, 22-34б.

- [9] Дж. Бигель Управление производством: количественный подход./Пер. с англ. М.: Мир, 1973.– 303 с.
- [10] Богоявленский С.Б. Теоретические и практические аспекты принятия решений в условиях неопределенности и риска. Учебное пособие, – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2014.
- [11] Далабоев У. Иқтисодда миқдорий усуллар//, Тошкент, «Иқтисод-молия», 2010й., 304б.
- [12] Деордица Ю.С., Нефедов Ю.М. Исследование операций в планировании и управлении: Учеб. пособие. – К.: Выща шк, 1991. – 270 с.
- [13] А.А.Зюскин. Оценка эффективности управленческих решений//, Санкт-Петербург, 2012, 148с.
- [14] Канторович Л. В., Гавурин М. К. Применение математических методов в вопросах анализа грузопотоков// Сб. ст. Проблемы повышения эффективности работы транспорта, АН СССР, 1949, стр. 110–138.
- [15] Кузнецов А.И., Мелешина В.В. Использование метода анализа иерархий для создания системы управления эффективностью// "Российское предпринимательство" №11(71), 2005, с. 23-29.
- [16] Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений//, Москва: Логос, 2000.
- [17] фон Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение//, Москва, «Наука», 1970г., 707с.
- [18] Овсянкина Е.В. Классификация индикаторов экономической диагностики при обосновании управленческих решений развития регионов на основе многокритериальной оценки и аппарата теории нечетких множеств // Труды Минского института управления, 2009, №1(9), с.108-115.
- [19] Ожиганов Э.Н. Моделирование и анализ политических процессов. Учеб. пособие. // М.: РУДН, 2009 - 189 с.  
<http://all-politologija.ru/knigi/modelirovanie-i-analiz-politicheskix-processov-ozhiganov/proceduri-metoda-analiza-ierarxij>
- [20] Раимова.Г.М., Қобилов.А.Э., Ахмедов.О.Х. "O'zbekiston temir yo'llari"ДАТКнинг инвестицион сиёсатини такомиллаштириш ва инвестицион лойиҳаларни комплекс таҳлили // «Жамият ва бошқарув» журнали, 2014й, №2, 14 бет.
- [21] Дж. Риггс Производственные системы: планирование, анализ, контроль./Пер. с англ. М.: Прогресс, 1972.– 338 с.
- [22] Саати Т. Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети // М.: Издательство ЛКИ, 2008, с.360.

- [23] Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий // М.: Радио и связь, 1989, с.316.
- [24] Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий// М.: Радио и связь, 1993.
- [25] Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем // М.: Радио и связь, 1991, с.224.
- [26] Т.Саати. Об измерении неосязаемого. Подход к относительным измерениям на основе главного собственного вектора матрицы парных сравнений. Электронный журнал Cloud of Science. 2015. Т. 2. No. 1.
- [27] Х. Таха Введение в исследование операций: В 2-х книгах, Кн. 2. Пер. с англ. М.: Мир. 1985. – 496 с.
- [28] Ричард Томас Количественные методы анализа хозяйственной деятельности/ Пер. с англ. – М.: Издательство «Дело и сервис». 1999.–132 с.
- [29] Филлипс Д., Гарсиа-Диас А. Методы анализа сетей/Пер. с англ.– М.: Мир,1984.–496 с.
- [30] Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений /Пер. с англ. под ред. член-корр. РАН И. И. Елисеевой. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 590 с.
- [31] Южаева Н.А. Количественные методы в менеджменте//Учебное пособие, Владивосток, 2010, 139 с.
- [32] Применение исследования операций в экономике. Пер. с венг. М.: Экономика, 1977. – 323 с.
- [33] David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, Thomas A. Williams, Jeffrey D.Camm Quantitative Methods for Business // 12 e., South-Western Cengage learning, 910 pp.
- [34] David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, Thomas A. Williams and oth. An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making, Revised.Publisher: South-Western. 13th edition. 2011. 896 pp.
- [35] Drake P.R. Using the Analytic Hierarchy Process in Engineering Education// International Journal of Engineering Education , 1998, 14 (3): 191–196 pp.
- [36] Bodin, Lawrence; Saul I. Gass Exercises for Teaching the Analytic Hierarchy Process // INFORMS Transactions on Education 4 (2), Jan., 2004.
- [37] Ergu D., Kou G., Peng Y., Yong Shi. A simple method to improve the consistency ratio of the pairwise comparison matrix in ANP. European Journal of Operational Research, 213(1), 246–259. 2011.

- [38] *Harker P.* Derivatives of the Perron root of a positive reciprocal matrix: With applications to the analytic hierarchy process. *Applied Mathematics and Computation*, 22, 217–232. 1987.
- [39] *Monge G.* Memoire sur la theorie des deblais et de remblais // Histoire de l'Academie Royale des Sciences de Paris, avec les Memoires de Mathematique et de Physique pour la meme annee, pages 666–704, 1781.
- [40] *Noel D.Uri* Technical efficiency, allocative efficiency, and the implementation of price cap plan in telecommunications in the United States//, *Journal of Applied Economics*, Vol 4, No 1(May 2001), pp. 163-174.
- [41] *Render B., Stair R.M., Hanna M.E.* Quantitative Analysis For Management // 11e., Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall, New Jersey, 2012, 648 pp.
- [42] *Rita Markovits-Somogyi.* Ranking efficient and inefficient decision making units in data envelopment analysis, *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, 2011, 1(4): 245 – 256.
- [43] *Saaty Thomas L.* Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World // Pittsburgh, Pennsylvania: RWS Publications , 2004, 343 p.
- [44] *Saaty T.L.* Decision making with the analytic hierarchy process. *Int.J.Services Sciences*, Vol.1,No.1, 2008, p.83-98.
- [45] *Saaty Th.L.* Relative Measurement and its Generalization in Decision Making: Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors - The Analytic Hierarchy/Network Process // RACSAM (Review of the Royal Spanish Academy of Sciences, Series A, Mathematics) 2008, 102 (2): 251-318.
- [46] *Saaty Th.L.* Decision making with the analytic hierarchy process. *Int.J.Services Sciences*//, Vol.1,No.1, 2008, p.83-98.
- [47] *Saaty T. L., Ozdemir M.* Why the magic number seven plus or minus two. *Mathematical and Computer Modelling*, 38, 233–244. 2003.
- [48] *Saaty T. L., Shang J.* An innovative orders-of-magnitude approach to AHP-based multi-criteria decision making: Prioritizing divergent intangible humane acts. *European Journal of Operational Research*, 214(3), 703–715. 2011
- [49] *Schrijver A.* Combinatorial optimization // Springer-Verlag, 2003, ISBN 3-540-44389-4
- [50] *Seyhan Sipahi and Mehpare Timor.* The analytic hierarchy process and analytic network process: an overview of applications. *Management Decision*. Vol. 48. No. 5. pp. 775-808. 2010.



- [51] *Taptuk Emre Erkok*. Estimation Methodology of Economic Efficiency: Stochastic Frontier Analysis vs Data Envelopment Analysis//, International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences, January 2012, Vol 1, No 1, pp.1-23.
- [52] *Timothy J.Coelli, D.S.Prasadra Rao, Christopher J.O'Donnell and George E.Battese*. An Introduction to Efficiency and Productivity Annalysis//, Second edition, Springer, 2005, p.341.
- [53] [www.isaph.org](http://www.isaph.org)
- [54] *М.Бакоев, О.С.Ахмедов, Г.Раимова*. «Ноаниқлик ва таваккал шароитида қарорлар қабул қилишга қўмаклашувчи тизим (БҚҚҚКТ\_НТ)». Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги ЭҲМ учун яратилган дастурнинг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисида гувоҳнома. № DGU 03218. 2015 й.
- [55] *О.С.Ахмедов, М.Бакоев, Г.Раимова*. «Бошқарувда қарорлар қабул қилишга қўмаклашувчи тизим: Иерархик таҳлил усули (БҚҚҚКТ\_ИТУ)». Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги ЭҲМ учун яратилган дастурнинг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисида гувоҳнома. № DGU 04035, 2016 й.
- [56] *О.С.Ахмедов, М.Бакоев, Г.Раимова*. «Бошқарувда қарорлар қабул қилишга қўмаклашувчи тизим: Аналитик режалаштириш (БҚҚҚКТ\_АР)». Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги ЭҲМ учун яратилган дастурнинг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисида гувоҳнома. № DGU 04044, 2016 й.

## Терминлар кўрсаткичлари

- Актор, 397  
 Альтернатива, 78, 80, 82, 84–90, 92, 365, 367–370, 372–378, 382, 396  
 Аниқ маълумотдан кутилаётган қўшимча ютуқ, 118  
 Аниқ маълумот нархи, 97, 98  
 Аниқлик шароити, 79  
 Антогонистик ўйин, 339  
 Аралаш стратегия, 348  
 Аралаш стратегиялар, 342  
 Асосий ёндашувлар, 14  
 Байес формуласи, 113  
 Бир мақсадли, 365  
 Бир мезонли, 365  
 Бой беришлар матрицаси, 87, 101  
 Бошланғич ҳодиса, 285  
 Чизиқли дастурлаш, 153  
 Дастлабки ҳодиса, 285  
 Дисперсия, 98, 99  
 Эгар нуқта, 341  
 Эҳтимолликга ишончилилик коэффициентлари, 102  
 Фиктив иш, 285  
 Фундаментал шкала, 370–374  
 Гантт диаграммаси, 295, 296, 305, 319  
 Генерал дилеммаси, 122  
 Глобал приоритет, 367, 369, 377, 378  
 Гурвиц қоидаси, 88, 89, 92  
 Ходжа-Леман қоидаси, 102, 103  
 Иерархик структура, 366  
 Иерархия дараҳти, 366–369, 371, 373, 377, 378  
 Иерархиялар таҳлили усули, 365, 366, 395  
 Иккиёқлама қийматлар, 170  
 Имкониятлар соҳаси, 160, 168, 177, 180  
 Ишнинг эрта тугалланиш вақти, 286  
 Ишнинг кеч тугалланиш вақти, 286  
 Ижобий баҳорат, 112  
 Йўл, 286  
 Йўл давомийлиги, 286  
 Кафолатланган ютуқ, 341  
 Кафолатланган ютқазими, 341  
 Картограмма, 273  
 Критерий, 365  
 Критик иш, 286  
 Критик йўл, 286  
 Критик йўл усули, 287  
 Кутиш, 285  
 Кўп мезонли, 365  
 Лаплас қоидаси, 87, 88, 92, 96–98, 100, 102  
 Лойиха, 285  
 Лойихаларни режалаштириш, 285  
 Лойихаларни таҳлил қилиш ва баҳолаш усули, 287  
 Максимин стратегияси, 340  
 Математик модел, 154  
 Математик модель, 156, 157, 172, 174, 182, 184, 192, 228, 237, 240, 246, 278  
 Матрицали ўйин, 339  
 Матрицанинг мувофиқлиги, 374  
 Матрицанинг номувофиқлиги, 374  
 Мақбул альтернатива, 84–90, 92, 93, 95–103  
 Мақбул ечим, 82, 93, 97, 100  
 Мақсад функцияси, 153  
 Мақсад функциясининг сатҳчизиги, 163  
 Мезон, 365, 367, 369–374, 376, 382  
 Минимакс стратегияси, 341  
 Миқдорий ёндашув, 14  
 Морис Алле парадокси, 119  
 Мукамал соф стратегия, 341  
 Мутлақ ноаниқлик шароити, 78  
 Мутлақ устун, 84  
 Мутлақ устунлик, 80  
 Мувофиқлик индекси, 375  
 Мувофиқлик нисбати, 375

- Ноаниқлик шароити, 78  
Ноаниқлик шароитида ҚҚҚ қоидалари, 82, 84  
Нокритик иш, 286  
Ноперспектив шохлар, 111  
Оптимал аралаш стратегиялар, 349  
Оптимал стратегия, 338  
Оптимистик коэффициент, 88, 89  
Оптимистик қоида, 85, 86, 92  
Оптимистик ёндашув, 89, 91, 92  
Оптимистик ёндашувга мойил, 90  
Пессимистик ёндашув, 90  
Пессимистик ёндашув, 85, 89–92  
Постериор эҳтимоллик, 113  
Приор эҳтимолликлар, 112  
Приоритет, 365–369, 372, 375–378  
Салбий башорат, 112  
Сценарий, 397–399  
Сэвидж қоидаси, 86, 87, 92, 100, 101  
Симплекс усули, 164, 184, 345  
Солиштиришлар матрицаси, 373  
Стандарт четлашиш, 98–100  
Статистик маълумот, 112  
Статистик ўйин, 354  
Стратегик режалаштириш, 395–398, 400  
Стратегия, 337  
Сунъий тизим, 19  
Сўнги ҳодиса, 285  
Шартли эҳтимоллик, 112  
Табиат билан ўйин, 354  
Табиий тизим, 19  
Тайинлаш масаласи, 257, 258  
Танланма маълумот самараси, 118, 119  
Танлаш қоидалари, 82  
Тармоқ графиги, 285  
Тармоқ модели, 285  
Тарқоқлик қоидаси, 98, 100  
Тасодифийлик индекси, 375  
Ташқи ҳолат, 77–82  
Ташқи ҳолат бўйича устун, 84  
Ташқи ҳолат бўйича устунлик, 81  
Таваккалчилик шароити, 79  
Таваккалчилик шароитида ҚҚҚ қоидалари, 82, 95  
Тескари жараён, 398  
Тизим, 18  
Тизимли таҳлил, 18, 23  
Тизимли таҳлил босқичлари, 28  
Тизимли таҳлил моделлари, 26  
Тизимли ёндашув, 16  
Транспорт масаласи, 221  
Транспорт тўри, 273  
Транзитивлик хоссаси, 376  
Турғурлик таҳлили, 168  
Тўла эҳтимоллик, 113  
Тўлиқ йўл, 286  
Тўр устида аниқланган транспорт масаласи, 273  
Тўғри жараён, 398  
Умумлашган Гурвиц қоидаси, 89, 91, 92  
Умумлаштирилган сценарий, 399, 400, 406, 407  
Устунлик принципи, 80  
Вальд қоидаси, 84, 85, 92, 102, 103  
Вариация коэффициенти, 98, 99  
Вазиятли ёндашув, 16  
Вақт параметрлари, 286  
Яқунланиш ҳодисаси, 285  
Ютуқ, 338  
Ютуқлар матрицаси, 340  
Ютуқлар жадвали, 80, 84–86, 88, 91, 92, 95, 96, 98, 101  
Юқори эҳтимоллик қоидаси, 95, 96  
Заҳира вақти, 286  
Зиддиятли вазият, 335  
Жараёнли ёндашув, 15  
стратегик режалаштириш, 397  
ташқи ҳолат, 77  
Қарор тугуни, 105, 107, 110  
Қарорлар дарахти, 105–111, 115, 118–123  
Қуйи тизим, 18  
Қурилиш лойиҳаси, 322

- Ўйин, 337  
Ўйин нархи, 341  
Ўйинчи, 337  
Ўйинлар назарияси, 337  
Ўйиннинг ечими, 349  
Ўйиннинг юқори нархи, 341  
Ўйиннинг қуйи нархи, 340  
Ўргача ютуқ, 88, 349  
Ўзаро жуфт солиштириш, 366  
Ўзини нораціонал тутиш, 119  
Ўқув маркази ташкил этиш, 301  
Ҳақиқий иш, 285  
Ҳодиса, 285  
Ҳодиса тугуни, 105, 109, 110  
Ҳолат кўрсаткичлари, 400, 407  
Ҳолат ўзгарувчилари, 400, 402–404,  
407
- Assignment, 266
- Critical Path Method, 287
- Game Theory, 345, 351, 356
- Linear Programming, 164, 178, 185, 192,  
278
- PERT - Project Evaluation and Review  
Technique, 287
- Project Management, 291, 301, 313, 322
- QM for Windows, 164, 178, 184, 192,  
229, 237, 240, 247, 266, 278, 291,  
301, 313, 322, 345, 351, 356
- Transportation, 229, 237, 240, 247

## Шахслар кўрсаткичлари

А.Файоль, 13  
Д.Эргю, 376  
Данциг Джордж Бернард, 152  
Денеш Кёниг, 257  
Джон Форбс Нэш, 336  
Джон фон Нейман, 336  
Эйген Эгервари, 257  
Гант, 12  
Гарольд Кун, 257  
Гаспар Монж, 221  
Генри Л.Гантт, 295  
Гилберт, 12  
К.Кернс, 395  
Канторович Леонид Витальевич, 151  
Карл Густав Якоби, 258  
Купманс Тьяллинг Чарльз, 152  
Оскар Моргенштерн, 336  
П.Хайкер, 376  
Тейлор, 12  
Томас Саати, 366, 370, 374, 382, 389,  
395, 396, 401

## Масалалар рўйхати

- «Лочин» транспорт фирмаси учун оптимал ташиш режасини тузиш масаласи, 223
- «Қуроллар-самолётлар» ҳарбий масаласи, 349
- Чорва моллари учун рацион тузиш масаласи, 172
- Енгил саноат корхонаси фаолияти, 357
- Экин майдонларини оптимал тақсимлаш масаласи, 242
- Фирма учун кадрлар танлаш масаласи, 262
- ИТУ: уй сотиб олиш масаласи, 382
- Инвестиция портфели ҳақидаги масала, 181
- Кадрлар салоҳиятини аниқлаш масаласи, 410
- Ноаниқлик шароити: Лойиҳа танлови масаласи, 84
- Оралиқ бўғинли транспорт масаласи, 273
- Партия дастурининг сайлов олди тарғибот компанияси масаласи, 187
- Рақобатчи компаниялар масаласи, 342
- Таваккалчилик шароити: Лойиҳа танлови масаласи, 95, 132
- «Чинор» мебель цехи учун ишлаб чиқаришни оптимал режалаштириш масаласи, 155
- «Генерал дилеммаси» мисоли, 122
- «Компания - Нефть» масаласи, 137
- Қарорлар дараҳти: компания стратегиясини танлаш (экспертчи жалб қилиш), 112
- Қарорлар дараҳти: компания стратегиясини танлаш масаласи, 105
- Қурилиш лойиҳаси, 310
- Қурилиш ташкилоти автосаройи масаласи, 355
- Ўқув маркази ташкил этиш масаласи, 289, 301

Формати 60x84 1/16. Ҳажми 29 б.т.  
Адади 100 та. Буюртма № 39