

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АЛОҚА, АХБОРОТЛАШТИРИШ ВА  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ДАВЛАТ ҚЎМИТАСИ

ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ

“АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ” КАФЕДРАСИ

**ТИЗИМЛИ ТАХЛИЛ АСОСЛАРИ**

ФАНИДАН

МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

5521900-Информатика ва ахборот технологиялари  
5523500 – Ахборот хавфсизлиги  
5320200-Ахборотлаштириш ва кутубхонашунослик  
5140900-Касб таълими(Информатика ва ахборот технологиялари)  
йўналишлари учун

Тузувчи:

Атаджанова М.П. – АТ кафедраси катта ўқитувчиси

Тошкент 2013

## Кириш

ТТК фани ахборотларини қайта ишлаш ва бошқаришни автоматлаштирилган системалари бўйича ўқитиладиган асосий фанларидан бири ҳисобланиб, мураккаб системаларни таҳлил қилиш услублари ва яратишни асосий қонунларини ўз ичига олади. Бу фан хўжаликнинг турли хил тармоқларида ҳар хил даражада автоматлаштирилган мураккаб бошқариш системаларини яратиш ва жорий қилиш вақтида пайдо бўладиган муаммоларни ўрганишга имконини беради. Бошқарув объектларини (БО) ва масалаларни тобора мураккаблашиб бориши, жараёнларини автоматлаштиришга олиб келади. Корхона ва муассасаларнинг кўпайиб бориши, уларнинг тармоқларини кўпайиб бориши ахборот оқимларини кўпайишига ва уларнинг ҳажмини ортишига олиб келади.

Украиналик олим Глушков бу жараёнларни мураккаблашиб боришини ўрганиб, таҳлил қилиш учун икки турли ахборот тўсиги тушунчасини киритади.

1. Бу шундай вазиятки, унда объектив лозим бўлган, бошқариш масалаларининг мураккаблиги мисолни ахборотни англаш ва уни қайта ишлаш қобилияти чегарасидан ортиқдир, дейди.

2. Бу ҳолда эса, объектив лозим бўлган бошқариш масалаларининг мураккаблиги бошқариш жараёнларида банд бўлган барча одамларни ахборотни қайта ишлаш қобилиятидан кўп бўлган вазият билан боғлайди.

1- ахборот тўсиги ташкилий чоралар ёрдамида, яъни

бошқариш масалаларини ечиш, кўплаб одамларга тақсимлаш билан кечадиган бўлса,

2- ахборот тўсиғини ўқитиш, яъни ягона йўли бу бошқариш соҳасидаги меҳнат самарадорлигини тубдан ошириш.

# 1 - Маъруза.

**Режа:** 1. Тизимли тахлил. Фан ва техниканинг ютуқлари.

2. Ахборот тўсиғи.

3. Баъзи-бир бошланғич тушунчалар.

**Калит сўзлар.** *Тизимли тахлил. Системотехника. Ахборот тўсиғи.*

*Автоматлаштирилган бошқариш тизимлари.*

## Кириш

ТТК фани ахборотларини қайта ишлаш ва бошқаришни автоматлаштирилган системалари бўйича ўқитиладиган асосий фанларидан бири ҳисобланиб, мураккаб системаларни тахлил қилиш услублари ва яратишни асосий қонунларини ўз ичига олади. Бу фан хўжаликнинг турли хил тармоқларида ҳар хил даражада автоматлаштирилган мураккаб бошқариш системаларини яратиш ва жорий қилиш вақтида пайдо бўладиган муаммоларни ўрганишга имконини беради. Бошқарув объектларини (БО) ва масалаларни тобора мураккаблашиб бориши, жараёнларини автоматлаштиришга олиб келади. Корхона ва муассасаларнинг кўпайиб бориши, уларнинг тармоқларини кўпайиб бориши ахборот оқимларини кўпайишига ва уларнинг ҳажмини ортишига олиб келади.

Украиналик олим Глушков бу жараёнларни мураккаблашиб боришини ўрганиб, тахлил қилиш учун икки турли ахборот тўсиғи тушунчасини киритади.

1. Бу шундай вазиятки, унда объектив лозим булган,

бошқариш масалаларининг мураккаблиги мисолни ахборотни англаш ва уни қайта ишлаш қобилияти чегарасидан ортикдир, дейди.

2. Бу холда эса, объектив лозим бўлган бошқариш масалаларининг мураккаблиги бошқариш жараёнларида банд бўлган барча одамларни ахборотни қайта ишлаш қобилиятидан кўп бўлган вазият билан боғлайди.

1- ахборот тўсиғи ташкилий чоралар ёрдамида, яъни бошқариш масалаларини ечиш, кўплаб одамларга тақсимлаш билан кечадиган бўлса,

2- ахборот тўсиғини ўқитиш, яъни ягона йўли бу бошқариш соҳасидаги меҳнат самарадорлигини тубдан ошириш.

Фан ва техниканинг замонавий ютуқлари, иқтисодий ва социал муносабатларнинг юксалиши, корхоналар тармоқларининг кенгайиши ва улар ҳажмининг ортиши, ахборот оқими ҳамда ҳажмининг кенгайиб бориши барча турдаги масалаларнинг кескин мураккаблашишига олиб келади.

Корхоналарда, шунингдек тармоқларда ахборот оқими мавжуд бўлган ахборот оқими уни қайта ишлаш борасидаги инсоннинг жисмоний ва руҳий имкониятларидан устунлик қилади.

Глушков В.М халқ хўжалигини бошқаришдаги кийинчиликларни боришини таҳлил қилиб, 2 ахборот тўсиғи тушунчасини жорий қилди.

Халқ хўжалигининг ривожланишида 1-чи ахборот тўсиғи деб мисол тариқасида ахборот қабул қилиш ва уни қайта ишлаш

қобилиятининг бўсағасига қайта айтиладики, қачонки объектив нуқтаи назардан муҳим бўлган халқ хўжалиги бошқаруви масалаларининг муракабликни шу қобилиятлардан устунлик қилади.

Иккинчи ахборот тусиги (баръери) бу халқ хўжалигини бошқариш асосдаги объектив муҳим бўлган масалалар муракаблигининг халқ хўжалигида ахборотни қайта ишлаш билан банд бўлган одамлар қобилиятлари йиғиндисидан устун турушидир.

Агар биринчи ахборот тўсиги ташкилий ҳаракатга эга бўлган чора- тадбирлар билан бартараф этилган бўлса, яъни бунда бошқарув масалаларини хал этиш кўпчилик одамлар зиммасига юклатилиб бошқарув системасининг иерархик структураси қўлланилган бўлса.

Иккинчи тўсиқни бартараф этишнинг ягона йўли бошқарув соҳасида меҳнат самарадорлигини ошириш эди.

Ҳозирги замонда бундай имкониятни бизга халқ хўжалигининг барча соҳаларида бошқарувни автоматлаштирилган системасини жорий қилиш тадбирлари беради.

АБТ - беқиёс кенг ва турли хил соҳаларда қўлланилмоқа. Бу шароит эса назарияларни қайта ишлаш муаммосини айтарли даражада муракаблаштира қолмай, шу билан бирга АБТ тузилишининг умумий принциплари ва усулларини ўрганиб чиқишда маълум бир

системалаштириш ва умумийлаштириш зарурлигини таъкидлайди. Шунга мос ҳолда АБТ назариялари муаммосини қуйидаги бўлишларга бўлиш мумкин:

- А. АБТ назарияларининг кибернетик асослари.
- Б. АБТ назарияларининг кибернетик - ижтимоий-иқтисодий асослари.
- В. АБТ назарияларининг кибернетик психологик-услубий асослари.

АБТ теорияларини кибернетик асослари деганимизда табиатга нисбатан ва системани йўналишга нисбатан инвариант бўлган мураккаб тизимлар синтези ва анализи (тахлили) усулларини юксалтириш билан боғлиқ савол ва масалалар, шунингдек АБТни ахборот математик ва техник таъминоти саволлар ва масалалари тушунилади.

АБТ назариялари кибернетик асосларини ривожланишида «системалогия»га катта эътибор берилади, қайсики кибернетиканинг 1-тармоғи сифатида юзага келиб концептуал асосга эга бўлган, ҳамда бошқариш соҳасидаги «системотехника» номини ечим йуналишига назарий негиз бўлиб хизмат қилади.

Системалогия - турли хил табиатга эга бўлган тизимларнинг умумий хусусиятлари ҳақидаги фан.

Системалогия фани - турли синфдаги абстракт тизимлар. Системалогиянинг асосий вазифалари, ўрганилаётган объект мураккаблигига адекват мос бўлган таҳлил усуллари, хусусиятларини деярли йўқотмаган ҳолда тизимларни

декомпозиция соддалаштириш қилиш усулларини ишлаб  
чиқиш йўналишларини  
назарий асосларини яратиш ва ҳоказо.

Назорат учун саволлар.

1. Тизимли таҳлил фанининг қўлланилиш соҳалари.
2. Фаннинг асосий тушунчалари.
3. Халқ хўжалигининг ривожланишида ахборот тўсиғи тушунчалари.
4. АБТнинг назарий кибернетик асослари.
5. Системотехниканинг вазифалари қайсилар.
6. Системотехника фани, усули.
7. Фаннинг Амалий ахамияти.
8. Фан ривожланишининг тарихий жараёни.

## **2- Маъруза.**

**Тизимли таҳлилнинг қўлланилиш соҳалари. Асосий тушунча ва таъриф.**

**Режа: 1. Тизимли таҳлилнинг қўлланилиш соҳалари.**

**2. Асосий тушунча ва таъриф.**

**3. Тизим. Тизим элементлари. Элементларнинг ўзаро алоқалари.**

**Калит сўзлар.** *Системотехника, системология, амаллар тадқиқи, лойихалаш, қуйи тизим. тизим элементи.*

**Система** - бу ўзаро боғланган ва ўзаро муносабатда бўлган элементларни шундай йиғиндисики, унда улар ўртасидаги ички



алоқалар қуввати ташқи алоқалар қувватидан катта ва хусусиятидан фарқли янги мужассамланган хусусиятга эга бўлган, маълум мақсадга йуналтирилган мажмуадир.

**Элемент** системанинг узвий қисми бўлиб, у ташқи хусусиятлари нуқтаи назаридан бқлинмайдиган мустақил объект деб тушунилади.

«Системотехника» - бошқарувчи ва бошқарилувчи қисмларни ўз ичига оладиган катта техник системалар яратилиш, ривожлантириш ва амалда қўллашнинг умумий қонуниятлари ҳақидаги техник фани.

Системотехника фани – автоматлаштирилган бошқариш тизимларини лойихалаш, ривожлантириш ва амалда қўллаш тартиби.

Системотехника усули - системали ёндашув бўлиб объектни барча ички ва ташқи алоқаларини ҳисобга олган ҳолда унинг моҳиятини ўрганиб чиқиш, ўтмиши, ҳозирги даври келажагини ҳисобга олган ҳолда уни ривожланишини ўрганиб чиқишни ўз ичига олади.

Системотехника вазифалари - турли типдаги АБТ учун самарадорликни баҳолаш критерияларини ишлаб чиқариш, уларни яратиш ривожлантириш ва эксплуатация қилиш усулларини ишлаб чиқаради.

АБТ тизимидаги ижтимоий-иқтисодий асосларнинг назарий негизи бўлиб, «операциялар назарияси» ёки «операцияларни текшириш» деб номланувчи илмий фан ҳисобланади (Operations research).

«Операцияларни текшириш» - миллий йуналиш бўлиб мавжуд булган система - одамлар машиналар материаллар молия тизимларини бошқариш билан боғлиқдир.

Операциялар назарияси фани - масалаларни ечимини топишга қаратилган мақсадга мувофиқ чора ва тадбирларни ўрганиб чиқишидир.

АБТ назарияларини ижтимоий-иқтисодий асослари муаммолари қаторига ташкилий системалар билан бошқаришда қарор қабул қилиш принциплари ва услублари ишлаб чиқариш масалаларини, шахслараро муносабатлар ва уларни бошқарув жараёни самарадорлиги билан боғлиқлигини ўрганиш, ҳамда АБТни қонуний таъминотини ишлаб чиқиш саволларини ҳам киритиш зарур.

Шундай қилиб, муҳандис-системотехник фан ва техникада кенг доирадаги билим ва дунёқарашга эга бўлиши, АБСни ишлаб чиқишдаги муаммолар ва қийинчиликларни ўзига хослигини тушуниб етиши, АБСни лойихалашда вужудга келадиган турли хил масалаларни ечишни билиши керак.

Системанинг қўшимча хусусиятлари:

1. Бутунлик - бирон нарса алоҳида бир бутун булмоғи учун биринчидан унинг узвий қисмлари орасидаги алоқалари шу қисмлар кўрилаётган бутунликка тегишли бўлмаган бошқа бўлимлар билан алоқаларидан кучлироқ бўлмоғи лозим. Иккинчидан эса кўрилаётган бутунликни ҳар бир бўлимдаги элементлар ўртасидаги алоқалар бўлимлараро

алоклардан кучлироқ бўлиши лозим.

Бутунликнинг бу хусусияти уни бўлимларга бўлиш, ажратиш имконини беради.

2. Ташқи мухит билан боғланишлик. Агар саноат корхонасини система деб олсак, у учун ташқи мухит сифатида хом ашё, эҳтиёт қисмлар, энергия таъминловчилар, корхонанинг махсулотларини истеъмолчилари бўлади. Агар корхона ишларига об- ҳаво таъсир этадиган бўлса, унда корхона учун ташқи мухит об - ҳаво бўлади. Ёки тескари ҳол, яъни корхона ўз фаолияти билан табиатга таъсир кўрсатса, ( масалан, анхор, кўл, хавони ифлослантирса) унда табиат системаси учун корхона ташқи мухит сифатида кўрилади.

Системани таҳлил қилиш жараёнида уни бир неча таркибий қисмларга, яъни қуйи системаларга бўлиш мумкин.

Қуйи система - бу системадан маълум қоидага биноан ажратилган, табиати ихтиёрий, ўзаро боғланган элементларни бир қисм тўпламидир. Демак, ҳар қандай система қуйи системадан иборат бўлиб, уларни ҳар бирини мустақил система деб қараш мумкин.

Агар система кириш ва чиқиш йўлларига эга бўлса, яъни системаларни маълум вақтда модда, энергия, ахборот киргизиш ва чиқариш имконитлари мавжуд бўлса, бу тизимга таркибий объект сифатида қаралади ва бу системага динамик система деб қаралади.

Системаларни мураккаб ва содда системаларга бўлиш мумкин:

- системани кўп ўлчовлиги ( ўзгарувчилар сони кўплиги);
- система элементларини ўзаро боғланиши кўплиги (бир хил ёки бир хил сатҳдаги элементларда ўзаро боғланиш);
- элементларнинг табиати хилма - хиллиги;
- система таркиби ва хосиятлари ўзгаришининг кўплиги(системанинг тузилиши, таркиби ва алоқаларнинг ўзгарувчанлиги);
- кўп мезонлик( қуйи системалар учун маҳаллий мезонлар ва бутун система учун умумий мезон, уларнинг ўзаро зиддиятлари);
- илмий нуқтаи назаридан кўп боғланишлиги(системни турли даражада тасвирлаш зарурлиги);
- система тузилишини, уни ташкил қилиш усулларини, элементлар ўртасидаги ўзаро алоқаларни шаклларининг хилма-хиллиги.
- система таркиби ва хосиятлари ўзгаришининг кўплиги(системанинг тузилиши, таркиби ва алоқаларнинг ўзгарувчанлиги);
- кўп мезонлик( қуйи системалар учун маҳаллий мезонлар ва бутун система учун умумий мезон, уларнинг ўзаро зиддиятлари);
- илмий нуқтаи назаридан кўп боғланишлиги(системни турли даражада тасвирлаш зарурлиги);
- система тузилишини, уни ташкил қилиш усулларини, элементлар ўртасидаги ўзаро алоқаларни шаклларининг хилма - хиллиги.

## Назорат учун саволлар.

1. Қуйи тизим тушунчалари.
2. Тизимнинг ўзаро боғлиқлиги.
3. Тизимни ташкил этвчи элементлари.
4. Тизимнинг таркибий қисмлари.
5. Динамик тизим нима.
6. Тизимнинг кириш ва чиқишлари.
7. Элементларнинг ўзаро боғлиқлиги.
8. Алоқалар хилма – хиллиги.

## 3 – маъруза

### **Мавзу: Тизим классификацияси.**

### **Мураккаб ва оддий тизимлар таснифи.**

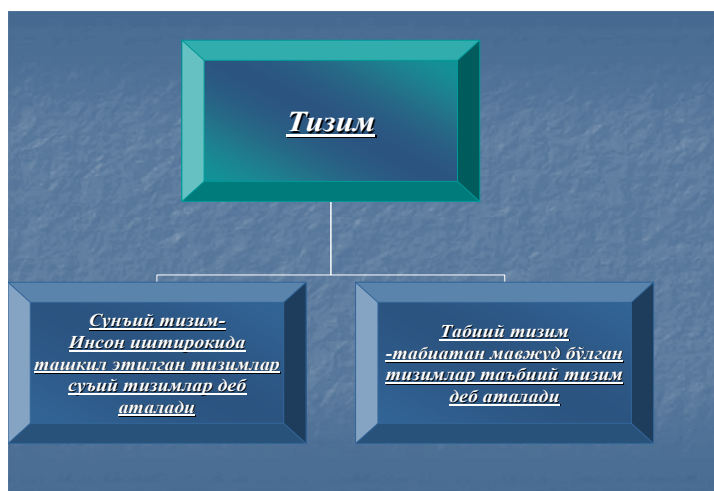
#### **Режа:**

1. Тизимларни таснифлаш.
2. Мураккаб ва оддий тизимлар.
3. Сунъий ва табиий тизимлар.
4. Тизимларни ташкил этувчи қисмлари.

Тизимни классификация қилиш бир неча омилларга боғлиқ бўлиб, қуйида биз сиз билан мана шу омилларга кўра тизим қандай таснифланишини кўриб ўтамиз. Ҳар бир омилга алоҳида аҳамият бериб назар солсангиз, қайси тизимни ўрганаётганимиз ва унга боғлиқ бўлган омилларни дарҳол ажратишингиз мумкин. Демак,

ТИЗИМ:

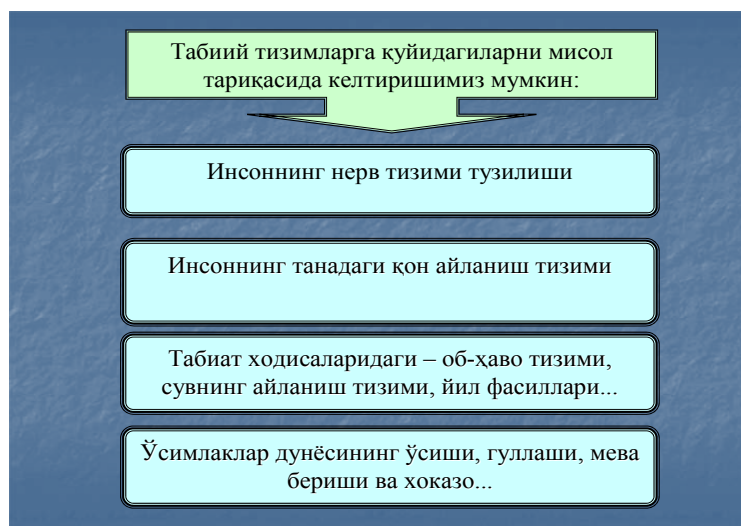
1. Сунъий
2. Табиий тизимга бўлинади.



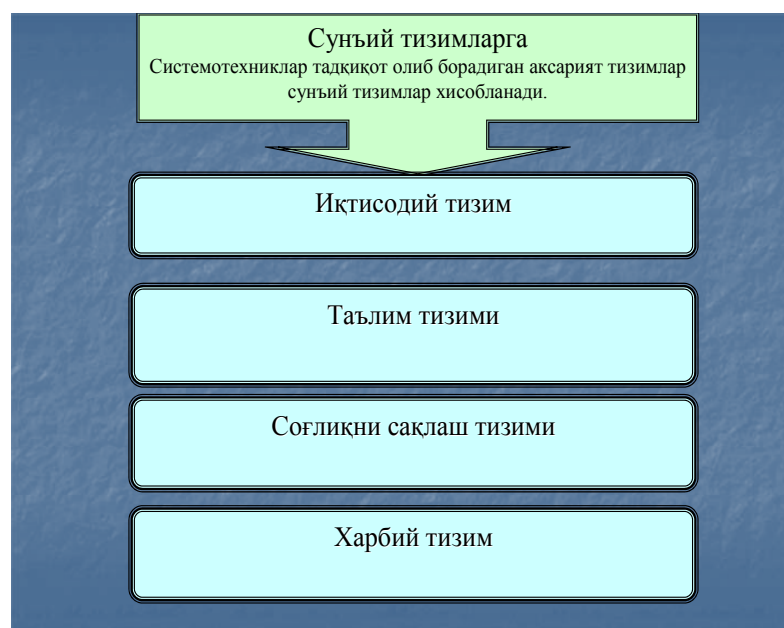
*Табиий тизим деб* – табиатан мавжуд бўлган тизимларга айтилади.

*Сунъий тизим деб* - инсон иштирокида ташкил этилган тизимга айтилади. Системотехниклар асосант сунъий тизимларни тахлил қилиш билан иш либ борадилар. Сунъий тизимни тахлил қилиш тизимни ташкил этувчи барча компонентларини тахлил қилишдан бошланади, яъни тизим қандай компонентлардан ташкил топган, унинг ички ва ташқи алоқалари қайсилар, бу тизим қайси мақсадга йўналтирилган, қаерда, қандай, нима учун фойдаланилади.

Табиий тизимларга қуйидагиларни мисол қилиб келтирсак бўлади.



Сунъий тизимларга эса қуйдагиларни мисол қилиб тушунтириш мумкин.



Тизимлар шакли ва тузилиши бўйича ҳам таснифланади ва қуйида бунга мисоллар келтирамиримиз.

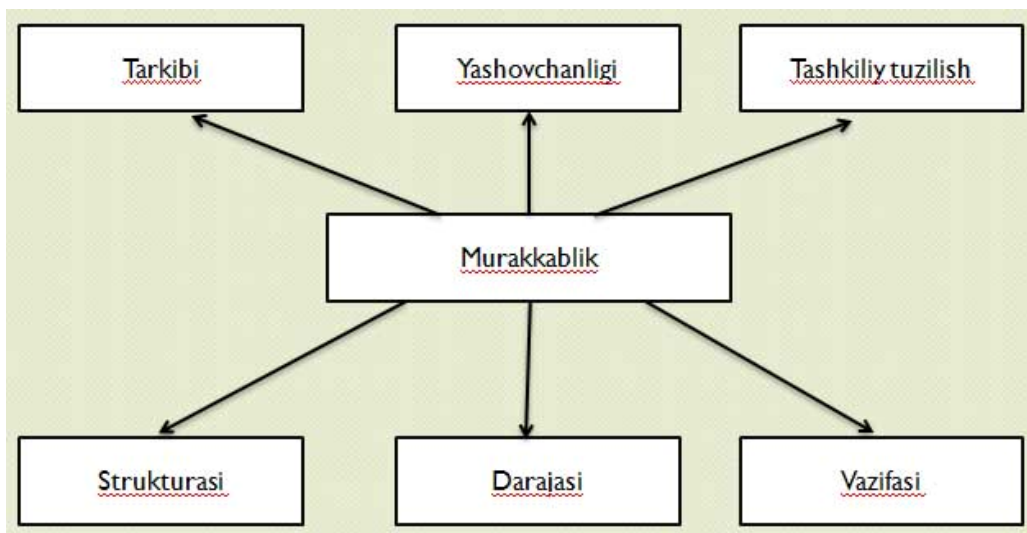
## Тизимларни яна шакли жихатидан

- Мураккаб
  - – тизимнинг кўп ўлчовлилиги;
  - Тизим элементларининг ўзаро боғланиши кўплиги;
  - Табиати хилма-хиллиги;
  - Таркиби ва хоссаларининг ўзгаришининг кўплиги;
  - Кўп мезонлилиги;
  - Илмий нуқтаи назардан кўп боғланишлиги;
  - Ташкил қилиш усуллари;
  - Элементлари ўртасидаги ўзаро алоқалари жихатидан;
- Содда тизимларга бўлиб ўрганиш мумкин

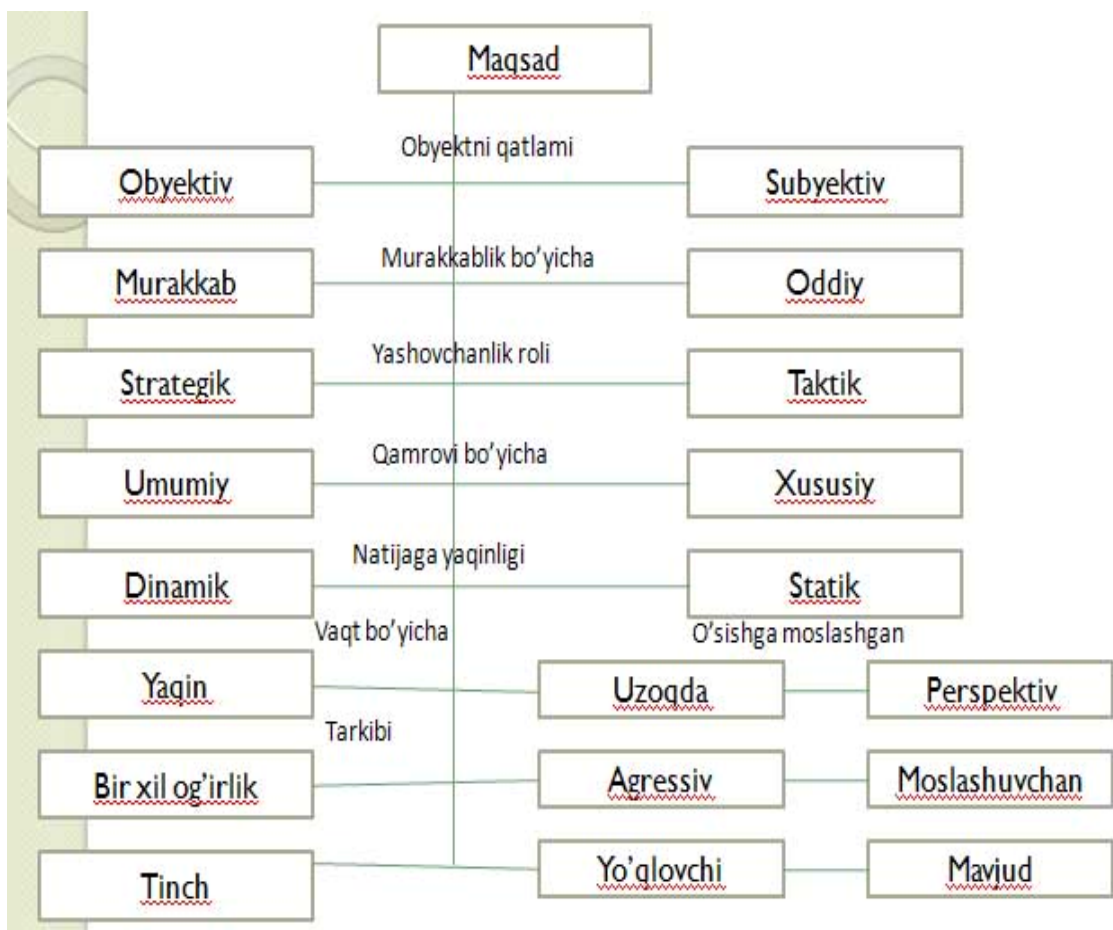
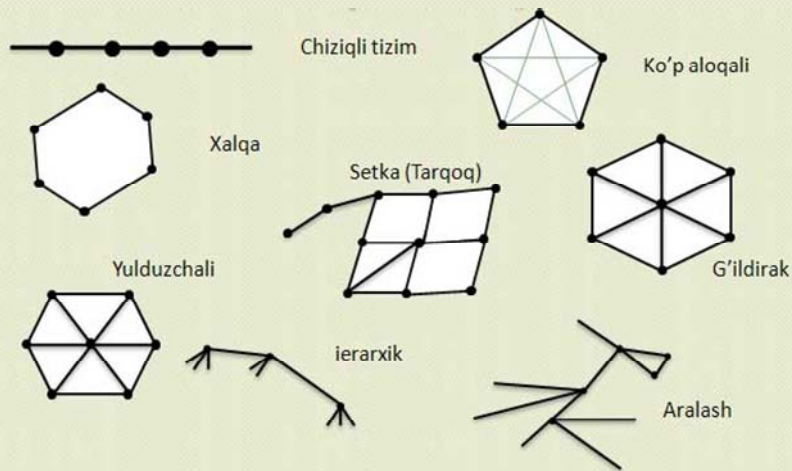
Сунъий тизимни таҳлил қилиш тизимни ташкил этувчи барча компонентларни ўрганишдан бошланади.

- Тизимни атроф мухитини
- Тизимга таъсир қилувчи хусусиятлар
- Тизимни узгартирувчи хусусиятлар
- Табиий мухит
- Технологиянинг ҳолати
- Ташкилот сиёсати
- Янги тизимлар учун иқтисодий шароит
- Инсон факторлари





# Murakkab tizim interpretatsiyasi



## Tizimni vaqt bo'yicha klassifikatsiyasi



### Назорат учун саволлар

1. Тизим таснифини барча таркиби бўйича таснифлаб беринг.
2. Табиий тизим нима?
3. Сунъий тизим нима?
4. Мураккаб ва оддий тизимлар деганда нимани тушунасиш?
5. Очик ва ёпиқ тизимларнинг қандай турлари мавжуд?
6. Тизим қандай таркиб бўйича гурухланади?

### 4 - маъруза

**Мавзу: Ахборот тизимлари. Умумий тушунчалар. Ахборот тизимларида бошқарув тузилмасининг ўрни**

### Режа:

#### 1. Умумий тушунчалар

2. Ахборот тизими тушунчаси
3. Ахборот тизимининг ривожланиш босқичлари
4. Ахборот тизимидаги жараёнлар
5. Ахборот тизимларини қўллаб қандай натижалар олиш мумкин
6. Ахборот тизимларида бошқарув тузилмасининг ўрни
7. Умумий маълумотлар
8. Ташкилотни бошқариш тузилмаси

### Калит сўзлар

Тизим, ахборот тизими, ташкилотни бошқариш тузилмаси, ташкиллаштириш, ҳисобга олиш, таҳлил қилиш.

### Умумий тасаввурлар

*Тизим* – бир вақтнинг ўзида ягона объект ҳамда мақсадга эришиш учун тўпланган элементлар йиғиндиси сифатида тушунилади.

Тизимлар бир-биридан таркиби ва қандай мақсадда қўлланилиши билан ажратилади

Ҳар ҳил элементлар ва ҳар ҳил мақсадларда қўлланиладиган тизимларга мисоллар келтирамиз:

#### 1.1.жадвал

Тизимлар	Тизим элементлари	Тизимнинг асосий вазифаси
Фирма	Ишчилар, воситалар, товарлар, бино ва бошқалар	Товар ишлаб чиқариш
Компьютер	Электрон ва электромеханик	Маълумотларни қайта ишлаш

	элементлар, алоқа линиялари ва х.к.	
Телекоммуникация tizimi	Компьютерлар, модемлар, кабеллар, тармоқ дастурлари ва х.к.	Ахборот юбориш
Ахборот тизими	Компьютерлар, компьютер тармоқлари, ахборот ва дастурий таъминотлар	Юқори даражадаги ахборот ишлаб чиқариш

### **Ахборот тизими тушунчаси**

Тизим тушунчаси жуда хам кенг тарқалган термин бўлиб, жуда хам кўп маънони англатади. Кўп ҳолларда техника воситалари ва дастурлари йиғиндисига “ТИЗИМ” деб аталади.

Тизим тушунчасига “ахборот” сўзини қўшсак у ҳолда “тизимнинг” яратилиш мақсади ва ишлаш принципи тушунилади. Ахборот тизими фойдаланувчиларга исталган муҳитдаги ахборотларни сақлаш, қайта ишлаш, қидириш имконини яратади

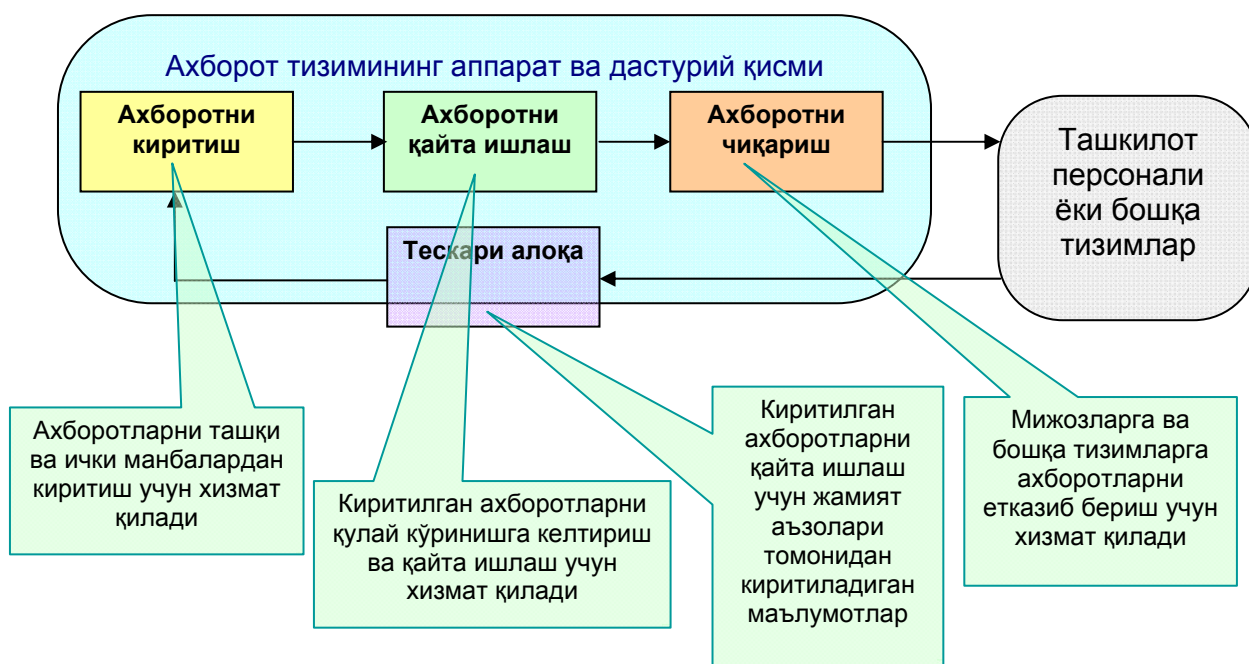
**Ахборот тизими** деб олдинга қўйилган мақсадга эришиш учун ахборотларни сақлаш, қайта ишлаш ва узатиш методлари ва воситалари йиғиндисига айтилади

### **Ахборот тизимининг ривожланиш босқичлари**

1.2- жадвал. Ахборот тизимининг ривожланиш босқичлари

Вақт	Ахборотдан фойдаланиш концепцияси	Ахборот тизимининг тури	Фойдаланишдан мақсад
1950 – 1960 йй.	Ҳисоботларни қоғоз кўринишида сақлаш	Электромеханик машиналар ёрдамида ҳисоб-китоб қилувчи ахборот тизими	Ҳужжатларни қайта ишлашни тезлаштириш Маош ҳисоблаш жараёнини қисқартириш
1960 – 1970 йй.	Ҳисоботлар тайёрлаш учун асосий ёрдам	Ишлаб чиқаришдаги маълумотларни бошқарувчи ахборот тизими	Ҳисоботлар тайёрлаш жараёнини тезлаштириш
1970 – 1980 йй.	Савдо йўналишини назорат қилишни бошқариш	Бошқариш органлари учун тизим	Қулай ва тез қарор қабул қилишга эришиш
1980 – 2005 йй.	Рақобатбардош стратегик ахборот ресурслари	Стратегик ахборот тизимлари Автоматлаштирилган тизимлар	Фирма ва корхоналарни банкрот ҳолатдан сақлаш

## Ахборот тизимидаги жараёнлар



расм 1.1 Ҳар қандай ахборот тизимининг ишлаш жараёнини қуйидаги схема билан ифодалаш мумкин

**Ахборот тизимлари қуйидаги хоссалар билан характерланади**

- ✓ ҳар қандай ахборот тизими, тизимни ташкил этишнинг умумий принципи асосида таҳлил қилинади ва бошқарилади
- ✓ Ахборот тизими динамик кўринишга эга бўлиб, ривожланувчи тизим ҳисобланади
- ✓ Ахборот тизимининг маҳсулоти ҳам ахборот ҳисобланади
- ✓ Ахборот тизимини одам-компьютер тизими кўринишида тасаввур қилиш лозим

**Ахборот тизимларини хаётда қўллаб қандай натижалар**

## **олиш мумкин**

- ✓ Математик метод ва интеллектуал тизимларни қўллаб, бошқаришнинг оптимал вариантларини олиш.
- ✓ Тизимни автоматлаштириш натижасида ишчиларнинг вазифаларини енгиллаштириш.
- ✓ Энг тўғри ахборотга эга бўлиш.
- ✓ Ахборотларни қоғозда эмас балки магнит ёки оптик дискларда сақлаш
- ✓ Маҳсулот ишлаб чиқариш сарф харажатларини камайтириш.
- ✓ Фойдаланувчилар учун қулайликлар яратиш.

## **Ахборот тизимларида бошқарув тузилмасининг ўрни**

Ахборот тизими жамият ва ҳар бир ташкилот учун куйидагиларни бажариши лозим:

1. Ахборот тизимининг тузилмаси ва унинг қўлланилиш мақсади, жамият ва корхона олдида турган вазифа билан тўғри келиши керак. Масалан; тижорат фирмасида – фойдали бизнес, давлат корхонасида ижтимоий ва сиёсий вазифаларни бажариши керак.
2. Ахборот тизими инсон томонидан бошқарилиши ва ижтимоий этика принциплари асосида фойда келтириши керак.
3. Тўғри, кафолатли ва ўз вақтида ахборотларни мижоз ёки тизимларга етказиши лозим.

## **Ташкилотни бошқариш тузилмаси**

Ахборот тизимини яратиш, ташкилотнинг бошқарув тузилмасини таҳлил қилишдан бошланади



Бошқариш деганда кўйидаги вазифаларни амалга ошириш функцияси билан, кўйилган мақсадга эришиш тушунилади:

**Ташкиллаштириш** – норматив хужжатлар комплекси ва ташкилий тузилмани ишлаб чиқиш; штат жадвали, бўлимлар, лабораториялар ва ҳ.к.

**Ҳисобга олиш** – бу функция фирма ёки ташкилот кўрсаткичларининг метод ва формаларини ишлаб чиқади. Масалан; бухгалтерия ҳисоботи, молиявий ҳисоб-китоб, бошқарув ҳисоботи ва бошқалар.

**Таҳлил (анализ)** – режалаштирилган вазифаларни қай даражада бажарилганлигини аниқлайди

### Ташкилотни бошқариш тузилмаси

**Ҳар қандай ташкилотнинг бошқарув тузилмаси учта поғонага ажратилади**



Расм 1.2 Ташкилотни бошқариш тузилмаси умумий кўриниши

### **Назорат саволлари**

1. Ахборот тизими, тизим компонентлари ва мақсади нимадан иборат?
2. Ахборот тизимлари қандай хоссалар билан характерланади?
3. Ахборот тизимлари нима?
4. Ахборот тизимларида ахборотларни киритиш, қайта ишлаш ва узатиш жараёнлари қандай амалга оширилади?
5. Тизимлар қайси хоссалари билан бири биридан фарқланади?
6. Ахборот тизимларини қўллаш халқ хўжалигида қандай қулайликлар яратади
7. Бошқариш нима?

8. Тизим нима?

## 5 - Маъруза

### Тизимлар структураси. Декомпозиция усули.

**Режа:**

1. Тизим структураси.
2. Декомпозиция усули.
3. Композиция тушунчаси.

Системани структураси дейилганда системани алохида элементлар (системачалар)дан тузилганишчи шу элемент орасида функцияларни таксимланиши билан ифодаланиладиган улар орасида узаро боғликлиги бутунлигини таркибий қисмлардан (системачалардан) ташкил топиш усуллари хақидаги қонундир. , *V*

Системалар орасидаги боғланиш ички боғланиш деб аталса, система билан ташки муҳит орасидаги боғланиш ташки боғланиш дейилади.

Элементлар орасидаги ички боғланиш горизонтал 1 хил даражадаги элементлар орасидаги боғланиш ҳамда вертикал турли даражадаги элементлар орасидаги боғланиш булиши мумкин. Система элементлари орасидаги шунингдек система билан ташки муҳит орасидаги боғланишлар уз йуналишига эгадир. Системани ечишга йуналтирилган ташки боғланишлар - системани кириш қисми система ташки муҳитга томон

йуналтирилган боғланишлар системани чиқиш қисми деб

аталади.

~ 3 хил синфдаги структуралар фаркланади: иерархик ноерархик ва аралаш иерархия тушунчаси остида бир канча бошқарув босқичларнинг итоаткорлик ва куйи звенодан юкори звенога утиш тартибига буйсуниши назарда тутилади. Иерархик структура куйидагича шартларга жавоб бериши керак:

1) хар кандай системача ёки бошқарувчи ёки ижро этувчи ё булмаса бир вақтни узида иккаласини йигиндиси булади;

2) хеч булмаганда битта ижро этувчи системага мавжуд булади;

3) ягона ва факат ягона бошқарув системачали мавжуд булади;

4) хар кандай ижро этувчи системача бевосита битта ва факат битта бошқарувчи системача билан узлари боғланади. I

Ноиерархик структура деб куйидаги шартларга жавоб берадиган структурага айтиладики:

1) хеч булмаганда битта системача мавжудбулиб у бошқарувчи хам, ижро этувчи хам булмайди;

2) факат бошқарувчи булган системача мавжуд эмас;

3) факат ижро этувчи булган системача мавжуд эмас;

4) хар кандай ижро этувчи. системача биттадан ортик бошқарувчи системачалар билан бевосита узаро боғланади.

Ноиерархик Структуралар узига хослиги, унда бошка системачаларга боғлиқ булмаган ҳамда қарор қабул қила оладиган системачаларни йуклигидир.

Ноерархик структура қуйидаги хусусиятларга эга:

1) ҳар уайси системача система фаолиятини барча аспектларига таъсир қила олади.

2) Кириш компонентларини чиқиш компонентларига утиш вақти структура таркибидаги қичтемачани урнига қам даражада боғлиқ;

3) Системачалар функцияси узаро таъсир жараёнида енгил узгаради.

Аралаш структуралар эса мерархик ва монерархик структураларни турли комбинацияларидир.

Система структураларини шаклланиши уни декомпозициясини, яъни системачаларга бўлинишини таъкидлайди. Умуман олганда декомпозицияни мураккаб масалаларни ечишга ёндашув деб қаралса, уни системаларни анализ қилиш, ҳамда синтез қилиш масалаларига нисбатан қулласа бўлади. Лекин табиқи уни бошқарув масалаларига қиритиш қатта қизиқиш уйғотади. Ҳозирги вақтда маълум бўлган декомпозиция усуллари бирламчи масала  $Z$  ни бир қатор соддалаштирилган масалалар  $Z_1, \dots, Z_n$  га бўлишга асосланган бўлиб улардан ҳар бири бизни қониктирадиган қикимлар (опратив хотира, вақт машианаси. ва бошқ.) билан ҳал қилиниши мумкин. Бирок узгарувчанлар орасидаги бақарилиши туфайли қайсиқий

уларни декомпозициясида асраб колинмайди ёки узиб ташланади, олинган ечинмалар  $U_1 \dots U_n$  умуман олганда бирламчи масалани нотривиал усул билан изланаётган ечими  $U_0$  билан боғлиқдир. ( $U_1, \dots, U_n$  ечимлар координация сини тривиал у сули деб, уларни масалан

$$U_j = U \quad U_n$$

$$n=1$$

га бирлаштириш деб айтса булади). Шунинг учун декомпозицияда бирламчи масалани содалаштирилган қисмларига ажратишда (яъни масалани кандай ва канча қисмга ажратишни/ хал қилиш шундай усулни танлаш керакки, ҳосил бўлган содалаштирилган ечимдан  $U_1 \dots U_n$  бирламчи  $U_0$  ечимни топиш мумкин бўлсин (яъни ечимларни композиция координация қилиш усулини курсатиш). Хулоса қилиб айтганда декомпозиция муаммоси композиция муаммоси билан деярли ҳамбарчас боғлиқдир.

## 2.1. расм

Эътиборга лойиқ параметрли системалар учун декомпозиция усулларини категориялар бўйича таснифлаш мумкин:

- структура бўйича, яъни алоҳида масалалар (системачалар) орасидаги узаро боғланишлар структурасини ажратиш, шунингдек бузилган боғланишларни координация қилиш (С-декомпозиция).
- максиди бўйича, яъни ҳар бир масалани узини критерийси бўйича (максадни оптималлаштириш,

автоном ечиш, ҳамда максадлар координациясини утказиш (M - декомпозиция) мумкин.

- вақт буйича, яъни масалачаларни куриб чиқишда вақт интервалларини қисқартириш билан бирга шу интервални бошлангич холигача кенгайтириш (B-декомпозиция).

## **6 - Маъруза**

### **Геометрик интерпритация чизикли дастурлашнинг асосий масаласи (ЧДАМ).**

#### **Геометрик усуллар билан масалани ечиш.**

##### **Режа:**

1. Озод ва базис ўзгарувчилар миқдорини аниқлаш.
2. Геометрик услуб ёрдамида ечиш.
3. Мумкин бўлган ечимлар соҳасини белгилаш.
4. Тўлиқ функциянинг камайиш (ўсиш) йўналишни аниқлаш.

ЧДАМ ни ечиш асосларини аниқроқ (тушунарли) кўрсатиш мақсадида ЧД (Чизикли дастурлаш) масаласининг график интерпритациясига асосланган график услублардан фойдаланиш қулай ҳисобланади ва масалани ечишда икки ўлчамли фазодан фойдаланилади. Уч ўлчамли фазо масаласи баъзи ҳолларда ечилади, бу усулда масала ечимини куриш ноқулай ҳисобланади ва ноаниқлик келтириб чиқаради, шунинг учун  $n-m=2$  ҳолатни кўриб

ўтамыз, бу ерда:

$n$ - ўзгарувчилар миқдори;

$m$ -озод тенгламалар миқдори;

“ $n$ ” ўзгарувчилардан иккитасини,  $x_1$  ва  $x_2$  ларни оламиз, озод ўзгарувчи сифатида танлаймиз, қолганларини эса базис деб ҳисоблаймиз ва уларни озод ўзгарувчилар орқали акс эттирамыз.

Қуйида бажарилишини кўрсатамыз.

Тенгламани  $m=n-2$  кўринишда оламиз:

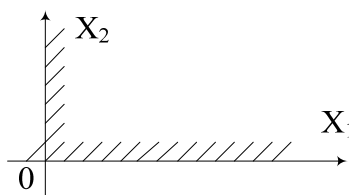
$$x_3 = \alpha_{31} x_1 + \alpha_{32} x_2 + \beta_3,$$

$$x_4 = \alpha_{41} x_1 + \alpha_{42} x_2 + \beta_4,$$

.....

$$x_n = \alpha_{n1} x_1 + \alpha_{n2} x_2 + \beta_n.$$

ЧД масаласига геометрик интерпритация берамыз.  $0x_1$  ва  $0x_2$  ўқлари бўйича  $x_1$  ва  $x_2$  озод ўзгарувчиларнинг қийматларини қўйиб чиқамиз. (1.1 расм)



1.1 расм

Озод ўзгарувчиларнинг мумкин бўлган қийматлари фақат  $0x_1$  ўқининг юқори ва  $0x_2$  ўқининг ўнг қисмида жойлашиши ва шунга нисбатан  $x_1$  ва  $x_2$  ўзгарувчиларнинг қийматлари манфий бўлмаслиги зарур, ҳар бир координата ўқининг “мумкин бўлган томон” ларини штрихлаб чиқамиз. Шунингдек қолган  $x_3, x_4, \dots, x_c$  ўзгарувчилари ҳам манфий бўлмаслиги лозим, шу сингари шартлар



бажарилиши лозим:

$$x_3 = \alpha_{31} x_1 + \alpha_{32} x_2 + \beta_3 \geq 0,$$

$$x_4 = \alpha_{41} x_1 + \alpha_{42} x_2 + \beta_4 \geq 0,$$

.....

$$x_n = \alpha_{n1} x_1 + \alpha_{n2} x_2 + \beta_n \geq 0.$$

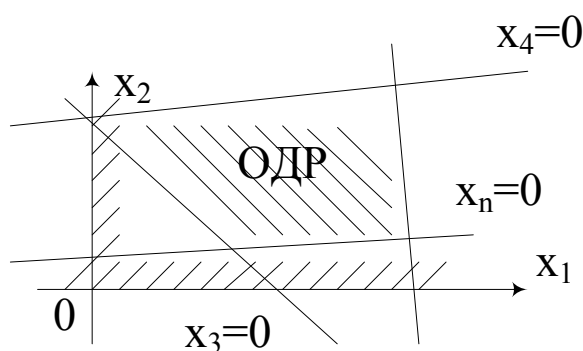
Бу шартларни геометрик жиҳатдан ҳал этамиз. Биринчи шартни оламиз.  $x_3$  қиймати сифатида унинг экстремал қиймати – нольни оламиз ва қуйидаги тенгламани оламиз:

$$\alpha_{31} x_1 + \alpha_{32} x_2 + \beta_3 = 0,$$

Бу тенглама тўғри ҳисобланади. Бу  $x_3=0$  тўғри чизик бўлиб (1.2 расмга қаранг),  $x_3 > 0$  томон ва  $x_3 < 0$  томондан иборат (ҳар қандай ҳолда тенглама коэффициетига боғлиқ бўлади).  $x_3 = 0$  тўғри чизикнинг  $x_3 > 0$  бўлган соҳасини штрих билан белгилаймиз.

Аналогик кўринишларни ҳосил қиламиз ва қолган барча

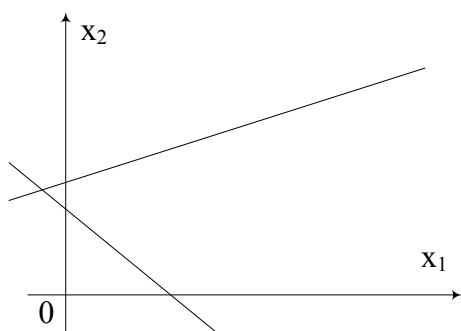
$x_4 = 0, \dots, x_n = 0$  тўғри чизикларни белгилаймиз ва улардан нолга ўзгарувчи соҳани штрих билан белгилаймиз.



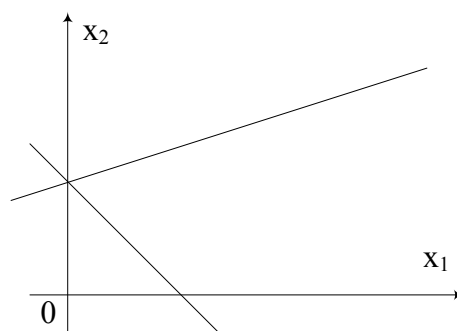
1.2 расм.

Шу кўринишда “ $n$ ” тўғри чизикни оламиз: иккита координата ўқлари ( $x_2=0, x_1=0$ ) ва  $n - 2$  та тўғри чизиклар ( $x_3=0, \dots, x_n=0$ ). Улардан ҳар бири унинг бир томонида ётиши мумкин бўлган “ярим текислик” ни ифодалайди.

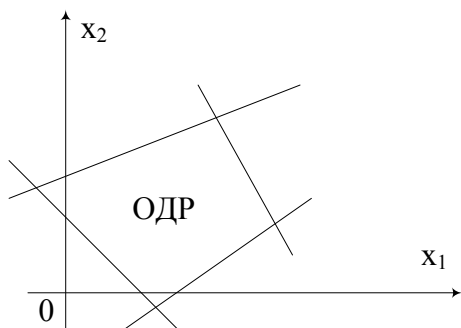
$x_1$  О  $x_2$ , қисм текислигида бир вақтнинг ўзида бир неча Мумкин бўлган Ечимлар Соҳаси (МЕС) га эга ярим текисликлар бўлиши мумкин (1.2 расмга қаранг). МЕС тизими бўш соҳа ҳам бўлиши мумкин, агар тизим номутаносиб чекланишларга эга бўлса (1.3 расм); битта нукта (1.4 расм); қавариқ кўпёқлар (1.5 расм) ва чекланмаган қавариқ кўпёқли соҳа (1.6 расм) бўлиши мумкин.



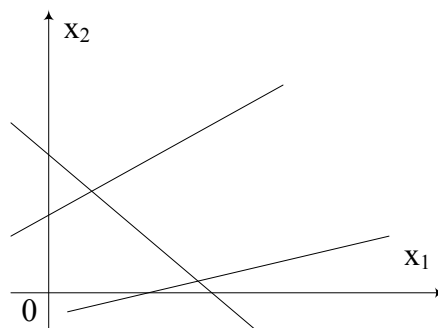
1.3 расм



1.4 расм



1.5 расм



1.6 расм

Энди бу чизикли функцияни минимумга эриштириши мумкин бўлган оптимал ечимни топиш масаласи туради.

$$E = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

Фараз қиламиз, (1.2) оғоз формулалар орқали ифодаланган оғоз ўзгарувчилар  $x_1, x_2, \dots, x_3, x_4, \dots, x_n$  ўзгарувчилар эса базис ўзгарувчилар ҳисобланади. (1.2.) ифодани (1.3.) формулага қўямиз,

шунга ўзшаш ҳадлар қўшамиз ва “n” ўзгарувчили E чизиқли функцияни фақат иккита  $x_1$  и  $x_2$  озод ўзгарувчидан иборат чизиқли функцияда ифодалаймиз. Ва, қуйидагини оламиз

$$E = \gamma_0 + \gamma_1 x_1 + \gamma_2 x_2,$$

Бу ерда:  $\gamma_0$  - E функциянинг бошланғич кўринишида бўлмаган озод ҳад; энди  $x_1$ ,  $x_2$  ўзгарувчиларга ўтишда у киритилади.

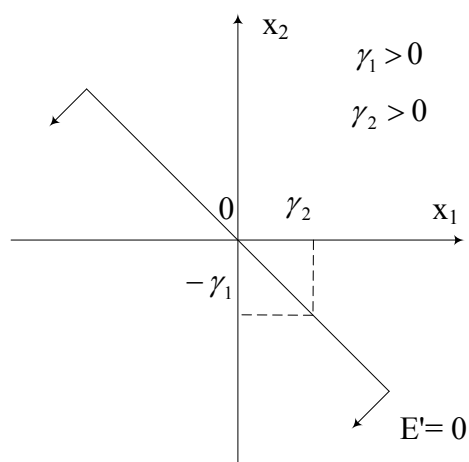
Кўришиб турибдики, бу чизиқли функция  $x_1$ ,  $x_2$  қийматларда минимумга эришади ва бу функция озод ҳаддан ҳоли бўлади

$$E' = \gamma_1 x_1 + \gamma_2 x_2$$

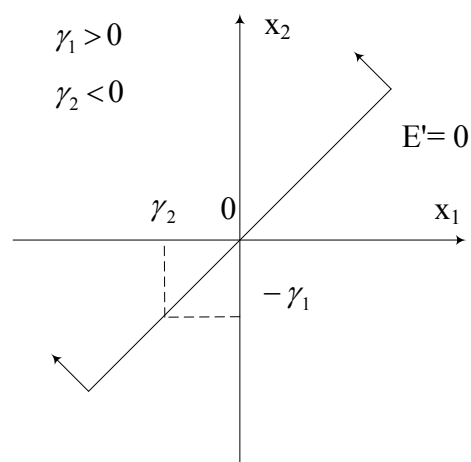
Бу қийматни геометрик интерпритацияни қўллаган ҳолда топамиз.

$x_1$ 0 $x_2$  текислигига  $E'= 0$  тўғри чизиқни ўтказамиз (1.7 расм). Биз биламизки, унинг бурчак коэффициентлари -  $\frac{\gamma_1}{\gamma_2}$  га тенг; координата бошидан  $-\frac{\gamma_1}{\gamma_2}$  бурчак коэффициентлари билан ўтувчи тўғри чизиқни ҳосил қилиш учун абсцисса ўқида  $\gamma_2$  нуктани , ордината ўқида эса  $\gamma_1$  нуктани белгилаймиз ва A нуктадан ўтувчи тўғри чизиқни ўтказамиз. Бу эса асосий  $E'= 0$  тўғри чизиқ бўлади.

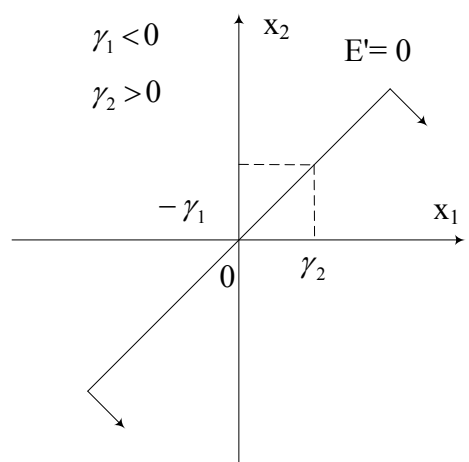
1.7 расмда (иккала  $\gamma_1$  ва  $\gamma_2$  коэффициентлар ҳам мусбат) E' функциянинг камайиш йўналиши кўрсатилган - пастдан чапга (бу 1.7 расмда стрелка билан кўрсатилган). Бошқа  $\gamma_1$  ва  $\gamma_2$  коэффициентлари белгиларда камайиш йўналиши ўзгаради. Бу турдаги бир- биридан фарқ қилувчи камайиш йўналишлари 1.8 , 1.9 ва 1.10 расмларда кўрсатиб ўтилган.



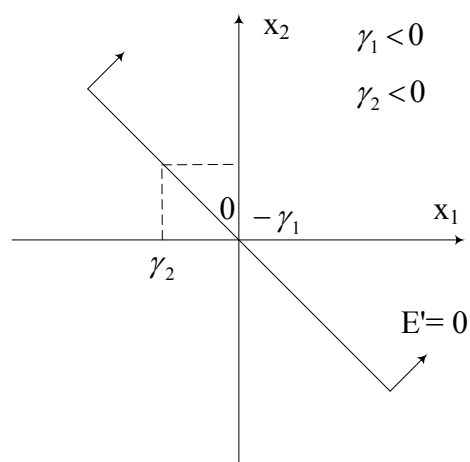
1.7 расм



1.8 расм



1.9 расм



1.10 расм

Шу сингари,  $E'=0$  тўғри чизиқнинг асосий йўналиши ва  $E'$  чизиқли формасининг камайиш йўналиши  $E'$  ифодасининг  $x_1$  ва  $x_2$  овозд ўзгарувчилардаги  $\gamma_1$  ва  $\gamma_2$  коэффициент белгилари ва қийматларини аниқлайди.

ЧДАМ нинг мумкин бўлган оптимал ечимларини топишда геометрик интерпритацияни тадбиқ этамиз. Қисқартирилган ҳолатда мумкин бўлган ечимлар соҳасини икки хил кўринишда кўрсатишимиз мумкин:

а) бутун функциянинг максимуми битта ягона нуктада мавжуд бўлади (1.11 расм);

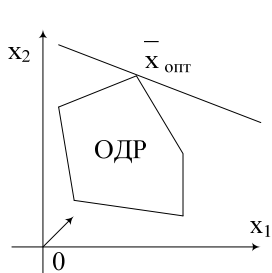
б) бутун функциянинг максимал қиймати иккита  $A$  ва  $B$  уларида бўлиши мумкин ва  $AB$  кесишмасининг ихтиёрий нуктасида бўлиши мумкин (1.12 расм).

Қуйидаги ҳолларда мумкин бўлган ечимлар соҳаси чексиз бўлиши мумкин:

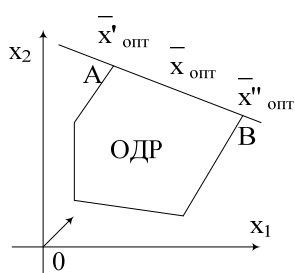
а) бутун функция экстремумга эга бўлса (1.13 расм);

б) функциянинг юқори ва қуйи нукталари чексиз бўлса ва ш.к..

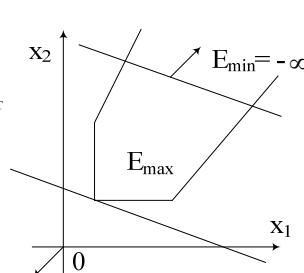
$E_{\max} = \infty, E_{\min} = -\infty$  (1.14 расм).



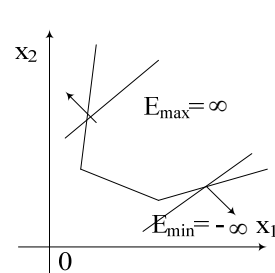
1.11 расм



1.12 расм



1.13 расм



1.14 расм

### ЧДАМ ни геометрик усулда ечишнинг асосий алгоритми

1. Агар ўзгарувчилар сони овоз тенгламалар сони  $m$  дан иккитага катта бўлса, яъни  $n - m = 2$ ,  $n$  ўзгарувчидан қолган (базис) ўзгарувчиларларни ифодаласа бўладиган иккита ўзгарувчини овоз ўзгарувчи кўринишида танлаймиз.

2. Тенгламалар системасини нольга тенглаб олиш билан тўғри чизикларни ҳосил қиламиз. Бу тўғри чизикларни тенгламалар

системасини нольга тенглаб олиб, координат ўқининг абцисса ва ордината қўларига озод ўзгарувчиларга қиймат бериш билан базис ўзгарувчиларни ифодалаймиз.

3. Мусбат қийматни қабул қилувчи базис ўзгарувчилар бўлса, тўғри чизиқни ўша томондан штрих билан белгилаймиз.

4. Мумкин бўлган ечимлар соҳасини топамиз (МЕС).

5. Мумкин бўлган ечимлар сонидан (агар улар мавжуд бўлса) бутун функцияни нольга айлантирувчи оптимал ечимини топамиз ва МЕС учларини излаймиз.

6. Озод ўзгарувчиларнинг оптимал қийматини топиб, базис ўзгарувчиларнинг ҳам оптимал қийматларини аниқлаймиз ва озод ўзгарувчилар орқали ифодаланган базис тенгламаларга топилган озод ўзгарувчиларни қўямиз.

1.1 мисол

ЧДАМ олтига ўзгарувчи билан

$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$

$m = 4$  кўринишда қисқартирилган тенглама:

$$x_1 - 2x_2 + x_3 = 4,$$

$$2x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = -5,$$

$$x_1 + x_2 - x_5 = -4,$$

$$x_2 + x_6 = 7$$

МЕС ни топишга ҳаракат қилинади ва олти номаълумли чизиқли функцияни минимум қийматга эриштирувчи ЧДАМ нинг оптимал ечими топилади.

$$E = x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 - 3x_5 + x_6$$

Соддалаштириш алгоритмини қўллаган ҳолда  $x_1$  ва  $x_2$

Ўзгарувчиларни овоз ўзгарувчи сифатида белгилаймиз ва қолган  $x_3$ ,  $x_4$ ,  $x_5$ ,  $x_6$  базис ўзгарувчиларни улар орқали ифодалаймиз.

Ва (1.5) ифодадан қуйидаги натижани оламиз:

$$x_3 = -x_1 + 2x_2 + 4,$$

$$x_5 = x_1 + x_2 + 4,$$

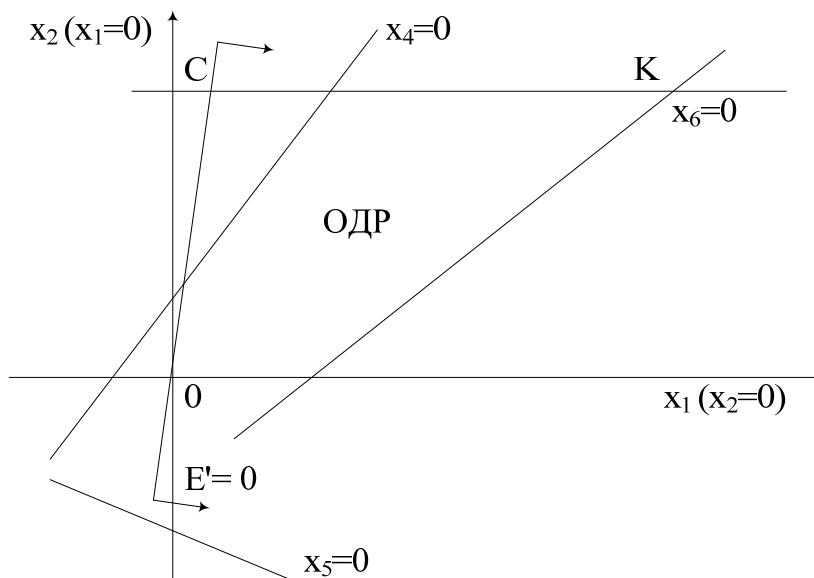
$$x_6 = -x_2 + 7.$$

Иккинчи тенгламалар тизимига (1.7) ни қўйган ҳолда

$$x_4 = 3x_1 - 3x_2 + 1 \quad \text{ни оламиз.}$$

Масаланинг геометрик интерпретацияси 1.15 расмда кўрсатилган ( $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 0$  тўғри чизиқлар - координата ўқлари; қолган  $x_3 = 0$ ,  $x_5 = 0$ ,  $x_6 = 0$  тўғри чизиқлар эса чегараловчи тўғри чизиқлардир).

Мумкин бўлган яримтекисликларни штрихлаб оламиз.



1.15 расм

Энди мумкин бўлган сонлардан оптимал ечимни топамиз, бунинг учун бутун функцияни овоз ўзгарувчилар  $x_1$  ва  $x_2$  орқали ифодалаб оламиз. Юқорида  $x_3$ ,  $x_4$ ,  $x_5$ ,  $x_6$  базис ўзгарувчилар  $x_1$  и  $x_2$  ўзгарувчилар орқали ифодаланган.

Бу ифодаларни қўллаймиз. Уларни  $E$  тенгламага қўямиз ва қўшимча ҳадлар киритиб, қуйидагини оламиз:

$$E = -7x_1 + 2x_2 + 2. \quad (1.8)$$

(1.8) даги озод ҳадни йўқотамиз ва

$$E' = -7x_1 + 2x_2 \text{ ни оламиз.}$$

Асосий  $E' = 0$  тўғри чизиқни қурамиз. Бунинг учун абсцисса ўқидан  $\gamma_2 = 2$  ва ордината ўқидан  $-\gamma_1 = 7$  кесимларни белгилаймиз ва  $(2, 7)$  координатага эга  $C$  нуқтадан  $E' = 0$  тўғри чизиқни ўтказамиз ва  $E'$  нинг камайиш йўналишини стрелка билан белгилаймиз (1.15 расмга қаранг).  $E$  нинг камайиш томонига нисбатан асосий тўғри чизиқни параллел қўчирамиз,  $K$  нуқтада  $E'$  нинг кичикрок қийматига эришамиз (асосан координата бошидан стрелка йўналиши бўйича). Координатанинг бу  $x_1, x_2$  нуқталари ЧДАМ нинг оптимал ечимларини беради.  $K$  нуқтада иккита  $x_3 = 0$  ва  $x_6 = 0$  чегараловчи тўғри чизиқлар кесишишади.  $x_3$  ва  $x_6$  ўзгарувчилар учун ноль қиймат бериб қуйидаги икки тенгламани оламиз:

$$-x_1 + 2x_2 + 4 = 0,$$

$$-x_2 + 7 = 0.$$

Уларни биргаликда ечиб, қуйидагини оламиз:

$$x_1 = 18, \quad x_2 = 7.$$

Бу қийматларни базис ўзгарувчиларга вўйган ҳолда

$$x_4 = 34, \quad x_5 = 29 \text{ ечимларни оламиз.}$$

Топилган  $x_1$  ва  $x_2$  ўзгарувчиларнинг оптимал ечимларини  $E$  нинг (1.8) даги минималлаштирилган ифодасига қўямиз:



$$E = -7 * 18 + 2 * 7 + 2 = -110.$$

### Назорат саволлари

5. Озод ва базис ўзгарувчилар миқдори қандай аниқланади?
6. Қандай ҳолларда, озод ўзгарувчилар миқдорига боғлиқ бўлган ҳолда геометрик услуб ёрдамида ечиш мумкин?
7. Мумкин бўлган ечимлар соҳаси қандай белгиланади?
8. Тўлиқ функциянинг камайиш (ўсиш) йўналиши қандай аниқланади?
9.  $n - m = 2$  ҳолда қандай асосий қоида ўлчовлари мавжуд?

### 7-майруза.

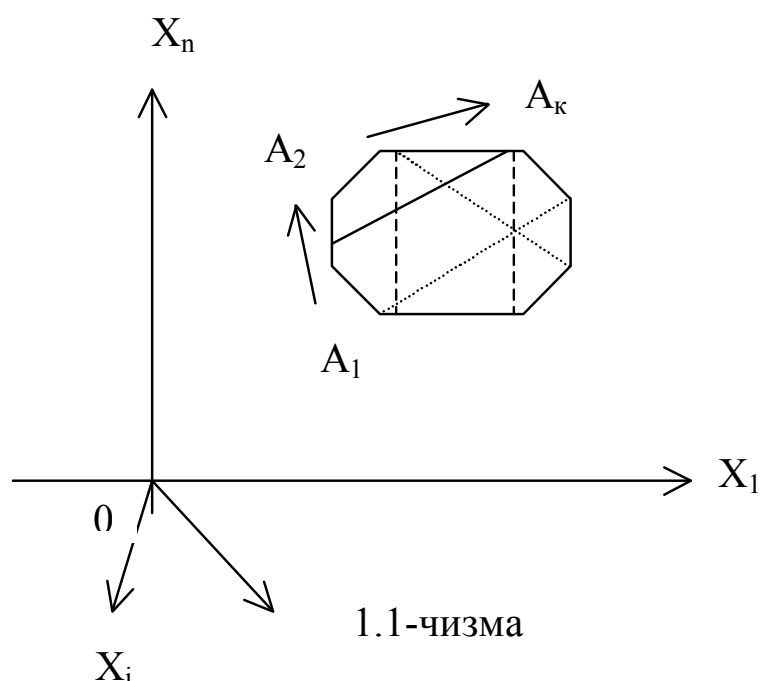
#### Масалалар тадқиқи. Симплексусул. Оптимал ечим топиш усуллари.

1. Усулнинг асосий моҳияти.
2. Масалани ечишда қўлланилиши
3. Мақсад функцияни топиш.
- 4. Масаланинг шартлари.**

*Калит сўзлар. Чизиқли программа масалалари, симплекс усули, мақсад функциялар, энг катта ва энг кичик қийматлар.*

Чизиқли программалашнинг асосий масаласини геометрик усул

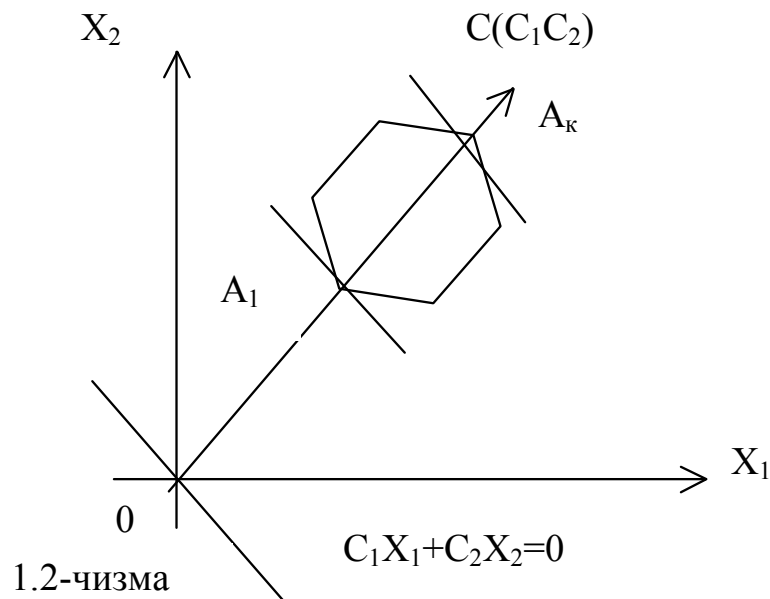
ёрдамида ечганда тенгламалар системасига ва мақсадли функциясига кировчи ўзгарувчилар сони қанча кам бўлса шунча масалани ечиш осонлашади. Агар ўзгарувчилар сони жуда кўп бўлса, масалан, каварик фигура учларининг сони бир неча миллионта бўлса, у ҳолда мақсад функциянинг энг катта (энг кичик) кийматларини топиш кўп қийинчилик туғдиради.



Ҳақиқатан ҳам,  $n!$  та учга эга бўлган каварик кўпёкли берилган бўлсин (1.1-чизма). Масалани ечиш учун кўпёклининг  $n!$  та учларининг координаталарини топиб, мақсад функциянинг бу нукталардаги кийматларини таққослаш керак. Агар операциялар сони  $n > 15$  бўлса, у ҳолда масаланинг зарур бўлган ечимини топиш кўп қийинчилик туғдиради. Бунини кўрсатиш учун Стирлинг формуласидан фойдаланамиз.

$$n! = \left(\frac{n}{\ell}\right)^n \sqrt{2\pi n}.$$

Агар каварик кўпёқлининг учларининг сони  $n = 20$  бўлса, масаланинг шартлари  $2 \cdot 10^{18}$  дан ҳам ошиб кетади.



Юқоридаги кўрсатилган мисолдан кўриниб турибдики, бундай масалаларни ечиш учун қандайдир махсус усуллар ишлаб чиқиш лозимки, кўпёқлининг учларини танлаш тартибсиз эмас, балки мақсадли равишда кўпёқнинг қирралари бўйлаб шундай ҳаракат қилганда ҳар бир қадам мақсад функцияси  $F$ -нинг қиймати максимум (минимум) қийматга томон тартибли равишда интилсин. (1.2-чизма).

Симплекс усули биринчи бўлиб америкалик олим Д. Данциг





бўлган ечимлар тўплами  $y_j = b_j, j = \overline{1, m}, x_i = 0, i = \overline{1, n}$  ҳосил бўлади. Бу ҳолда мақсад функцияси 0 га тенг, яъни

$$F(0, 0, \dots, 0, b_1, b_2, \dots, b_m) = 0.$$

Симплекс усули ишлатилганда кетма-кет жадвалларни тузиш анча қулайлик туғдиради. Дастлабки симплекс жадвални тузишга ўтамиз:

1. Жадвалнинг юқоридаги  $m + 1$  сатрига мақсад функциясининг коэффицентларини жойлаштирамиз.

2. Жадвалнинг юқоридаги 2-сатрига ўзгарувчи  $x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_m$  ларни ёзамиз.

3.  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ларнинг коэффицентлари жадвалнинг асосий қисмини ташкил қилади (асосий матрица),  $y_1, y_2, \dots, y_m$  ўзгарувчиларнинг коэффицентлари эса бош диагонал бўйича ёзилиб, бирлик матрицани ташкил этади.

4. Жадвалнинг охириги сатрига индекслар сатри дейилади ва бу сатр мақсадли функцияда қатнашувчи ўзгарувчиларнинг коэффицентларини тесқари ишора билан олинган коэффицентлар орқали тўлдирилади.

Симплекс жадвалларни тузганда қуйидаги қоидаларга асосий эътиборни бериш керак:

1. Агар калитли устунда нол бўлса, келгуси жадвалда шу нол турган сатр ўзгармайди.

2. Калит сатрда нол бўлса, бу нол турган устун келгуси жадвалда ўзгармайди.

3. Ҳар бир ўзгарувчи устун ва мос ўзгарувчи сатр кесишган катакдаги сон 1 га тенг бўлса, бу устундаги бошқа катакдаги сонлар нолга тенг.

1. Қисқартирилган тенгламалар тизими ва бутун бир функция (2.1) да стандарт кўринишда ёзилган.

$$y_1 = b_1 - (a_{11}x_2 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1m}x_n),$$

$$y_2 = b_2 - (a_{21}x_2 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2m}x_n),$$

.....

$$y_n = b_n - (a_{n1}x_2 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nm}x_n),$$

2. Озод ҳадлар ва ўзгарувчилар коэффициенти билан стандарт жадвални тўлдирамиз.

3. Таянч ечимларни излаймиз. Бунда иккита ҳолат бўлиши мумкин:

1. Агар (2.1) тенгламада озод ўзгарувчилар ноль ёки мусбат бўлса таянч ечим олинган бўлади.

2. Агар озод ҳадлар орасида манфий қийматлилари бўлса, у ҳолда қуйидаги алгоритмни қўллаган ҳолда таянч ечимларни топамиз:

а) манфий ҳадга эга тенгламадан манфий элементни қидирамиз. Агар бундай элемент мавжуд бўлмаса (2.1) тенгламалар тизими маънога эга эмас. Агар манфий элемент мавжуд бўлса, шу элемент турган устунни рухсат этилган устун сифатида танлаймиз.

б) энди ўзимиз бу устундан мумкин бўлган ечимни танлаймиз, бунинг учун бу устундаги барча озод ҳадлар бир хил белгили бўлиши керак. Улардан озод ҳадга нисбатан минимумга эга элемент мумкин бўлган ечим сифатида танланади (тўлиқ функция қаторидаги алоқа бундан мустасно). Мумкин бўлган элементга эга қатор мумкин бўлган қатор ҳисобланади;

- в) Мумкин бўлган ( $a_{ij}$ ) элементни жадвалда белгилаймиз. Унинг тескари қиймати  $\gamma = 1/a_{ij}$  ни ҳисоблаймиз ва шу ячейканинг пастки қисмига ёзамиз (пастки ўнг бурчакка);
- г) Мумкин бўлган қатордаги барча элементлар (яъни мумкин бўлган элементлар) ни  $\gamma$  га кўпайтирамиз ва уларни ҳам пастки ўнг бурчакка ёзамиз;
- д) керакли устундаги барча элементларнинг барчасини  $-\gamma$  га кўпайтирамиз, натажаларни шу катакчаларнинг пастки қисмига ёзамиз (мумкин бўлган элементларни);
- е) ҳар бир элемент учун рухсат этилган қатор ёки устун билан боғлиқлик бўлмаса, айнан ҳозирги рухсат этилган устун ва қатор учун олдинги рухсат этилган қатор ва устун элемент қиймати олинади;
- ж) ўрин алмаштириш орқали жадвални қайта ёзамиз:
- $x_i$  ни  $y_j$  га ва аксинча,
  - рухсат этилган қатор ва устун элементлари – сонлар, шу ячейкаларнинг пастки қисмида жойлашган;
  - қолган ҳамма элементлар – йиғма сонлар, шу ячейкаларнинг юқори ва пастки қисмида турувчи;
- з) агарда излаш натижасида таянч ечим топилмаса, “а” пункт бўйича алгоритмни қайтадан бошлаймиз;
- и) агарда таянч ечим топилса, оптимал ечимни топишга ўтамыз.

4. Агар симплекс- жадвалдаги озод ҳадлар (тўлиқ функциянинг озод ҳадларини ҳисобга олмаган ҳолда) манфий бўлмаса, тўлиқ функция қаторида бирор бир мусбат элемент бўлмаса, унда оптимал ечимга эришилган бўлади.
5. Агарда тўлиқ функция қаторида мусбат элемент бўлса, ва устунда унга муносиб равишда бирор бир мусбат элемент бўлмасдан чизиқли тўлиқ функция чексиз пастга давом этса, оптимал ечим мавжуд бўлмайди.
6. Агар бу устунда мусбат ечимлар мавжуд бўлса, озод



ўзгарувчилардан бирининг ўрнига базис ўзгарувчилардан бири ушбу устунда рухсат этилган ва озод ҳаднинг минимум қийматга эга ўзгарувчи сифатида танланади. Кейин барча амаллар юқорида бериб ўтилган “в” дан “ж” гача бўлган пунктлар бўйича бажарилади.

7. Агар излашлар натижасида оптимал ечим топилмаса, яна бир бор итерацияни қўлаймиз, ва бу қатордаги барча элементлар манфий бўлгунга қадар давом этади.

8. Озод ўзгарувчиларнинг нольга тенглигидан, симплекс жадвалдаги базис ўзгарувчилар озод ҳадларнинг қийматига тенг бўлади, тўлиқ функциянинг оптимал қиймати тўлиқ функция қаторидаги озод ҳадга тенг бўлади.

## 2.1 мисол

ЧД масаласининг ечимларини топинг:

$$y_1 = -x_1 + x_2 - x_3 + 3,$$

$$y_2 = -2x_1 - 3x_2 + x_3 - 1,$$

$$y_3 = -x_1 - x_2 + 2,$$

$$y_4 = 4x_2 - x_3 + 1,$$

чизикли функцияни минимумга айлантирувчи

$$E = x_1 - 2x_2 - x_3.$$

Ечим. Юқорида келтирилган алгоритмни қўлаймиз. (2.2) тизимни ва (2.3) тўлиқ функцияни стандарт кўринишга келтириб, қуйидагини оламиз:

$$y_1 = 3 - (x_1 - x_2 + x_3),$$

$$y_2 = -1 - (2x_1 + 3x_2 - x_3),$$

$$y_3 = 2 - (x_1 + x_2),$$

$$y_4 = 1 - (-4x_2 + x_3),$$

$$E = 0 - (-x_1 + 2x_2 + x_3).$$

(2.4) ва (2.5) шартларни стандарт жадвалга ёзамиз ( 2.1 жадвалга қаранг).

2.1 жадвалнинг  $y_2$  қаторида манфий ҳад -1 бор. Қоида бўйича бу қатордаги -1 манфий элементни танлаймиз ( $x_3$  устундаги). Бунда биз рухсат этилган устунни танладик. Мумкин бўлган ечимнинг “ўринбосари” сифатида бу устуннинг барча озод ҳад бўйича минимум бўлган элементларни кўришимиз мумкин: бу ерда -1 ва иккита 1 сонлари озод ҳад бўйича (ноль мумкин бўлган ечимни ташкил эта олмайди).

Минимал алоқани ўрнатамиз:

$$3/1 = 3, \quad (-1)/(-1) = 1 \quad \text{и} \quad 1/1 = 1.$$

1 га тенг боғлиқлик камида иккита, шунинг учун (-1) элементни мумкин бўлган ечим сифатида танланмиз ва  $x_3 \leftrightarrow y_2$  ўрин алмаштиришни бажарамиз (2.2 жадвалга қаранг)

2.1 жадвал

	Озод ҳад	$x_1$	$x_2$	$x_3$
$y_1$	3	1	-1	1
$y_2$	-1	2	3	-1
$y_3$	2	1	1	0
$y_4$	1	0	-4	1
E	0	-1	2	1

Ўрин алмаштириш алгоритми бажариб бўлинганидан сўнг 2.3. жадвалга ўтамиз.

2.3 жадвалда барча озод ҳадлар мусбат, демак таянч ечим топилган, оптимал ечимни топишга ўтамиз.

2.2 жадвал

	Озод ҳад	$x_1$	$x_2$	$x_3$
$y_1$	3 -1	1 2	-1 3	1 1
$y_2$	-1 1	2 -2	3 -3	-1 -1
$y_3$	2 0	1 0	1 0	0 0
$y_4$	1 -1	0 2	-4 3	1 1
E	0 -1	-1 2	2 3	1 1

2.3 жадвал

	Озод ҳад	$x_1$	$x_2$	$x_3$
$y_1$	2	3	2	1
$y_2$	1	-2	-3	-1
$y_3$	2	1	1	0
$y_4$	0	2	-1	1
E	-1	1	5	1

Тўлиқ функция қаторидаги коэффицентлар сингари  $x_1$ ,  $x_2$  ва

$y_2$  лар мусбат, бу ўзгарувчилардан ихтиёрий бирини озод ҳадлар орқали топишимиз мумкин. Бу  $x_2$  бўлади.  $x_2$  устундан қайси бир элементни мумкин бўлган ечим сифатида оламиз? Бу элемент мусбат бўлиши шарт. Демак, бизда иккита танлов бор:  $y_1$  қатордаги 2 ёки  $y_3$  қатордаги 1 элементлари.

Улардан қайси бири озод ҳад минимал қийматига боғлиқ бўлса, ўшани танлаймиз.

Муносабатлар  $2/2 = 1$  ва  $2/1 = 2$  га тенг. Улардан минимали 1. Демак, мумкин бўлган элемент сифатида  $x_2$  устун ва  $y_1$  қатордаги 2 элементини оламиз.

$x_2 \leftrightarrow y_1$  ўрин алмаштиришни бажарамиз (2.4, 2.5 жадвалларга қаранг)

2.4 жадвал

	Озод ҳад	$x_1$	$x_2$	$x_3$
$y_1$	2 1	3 3/2	2 1/2	1 1/2
$y_2$	1 3	-2 9/2	-3 3/2	-1 3/2
$y_3$	2 -1	1 -3/2	1 -1/2	0 -1/2
$y_4$	0 1	2 3/2	-1 1/2	1 1/2
E	-1 -5	1 -15/2	5 -5/2	1 -5/2

2.5 жадвал

	Озод ҳад	$x_1$	$y_1$	$y_2$
$x_2$	1	3/2	1/2	1/2
$x_3$	4	5/2	3/2	1/2
$y_3$	1	-1/2	-1/2	-1/2
$y_4$	1	7/2	1/2	3/2
E	-5	-13/2	-5/2	-3/2

E қаторида битта ҳам мусбат элемент йўқ, демак оптимал ечим мавжуд ва улар қуйидагилар:

$$x_1 = y_1 = y_2 = 0; \quad x_2 = 1; \quad x_3 = 4; \quad y_3 = 1;$$

$$y_4 = 1.$$

Ушбу қийматларда E ўзининг минимал қиймати эришади,  $E_{\min} = 6$ .

## Назорат саволлари

1. Қандай ҳолларда симплекс услуби қўлланилади?
2. Қачон таянч ечим олинган ҳисобланади?
3. Қандай шартларда оптимал ечимга эришидган бўлади?
4. Чизиқли функция пастга томон чегараланмаган пайтда қандай симплекс жадвал тузилади (таянч ечим мавжуд бўлади) ?
5. Иккиланган масаладан чизиқли масалага қандай ўтилади
6. Симплекс усулнинг асосий моҳияти нимада?.
7. Симплекс усули қандай масалани ечишда қўлланилади?
8. Мақсад функцияни қандай топилади?.
9. Масаланинг қандай шартлари мавжуд?.
10. Симплекс жадвалини тузишда қандай шартлар қўйилади?

## 8- Маъруза

### Транспорт масалалари. Транспрот масаласини ечиш усуллари.

#### Режа:

1. Таннарх талаблари бўйича транспорт масаласи.
2. Потенциаллар усули.

ТМ ечиш учун потенциаллар услуби ғояси қуйидагича амал қилади. Ўзимиз ҳар бир  $A_i$  жўнатиш пунктидан жўнатилаётган

бирлик миқдордаги (барчаси бир хил) юкни ташишни қандайдир  $\alpha_i$  сумма билан белгалаймиз; ва ўз навбатида  $B_j$  жўнатиш пунктидан жўнатилаётган бирлик миқдордаги юкни ташишни  $\beta_j$  билан белгилаймиз; бу тўловлар бир қанча учинчи шахс бўлиши мумкин ("ташувчи")

Белгилаш киритамиз

$$\alpha_i + \beta_j = \delta_{ij} \quad (i=1, \dots, m)(j=1, \dots, n) \quad (1)$$

Ва  $\delta_{ij}$  ни бирлик миқдордаги юкни  $A_i$  пунктдан  $B_j$  пунктга олиб ўтишдаги "псевдонарх" деб атаймиз.

Шуни эслатиб ўтамизки,  $\alpha_i, \beta_j$  тўловлар албатта мусбат бўлиши шарт эмас: истисно тариқасида, "юк ташувчи" у ёки бу пунктга ташиш учун қўшимча тўловни ўзи тўлайди..

Фараз қиламиз,  $(x_{ij})$  ташиш режаси бузилмаган, шунинг сингари ташиш жадвалидаги базис катакчалар сони  $n+m-1$  га тенг. Бу ташиш катакчаларининг барчаси учун  $x_{ij} > 0$ . Барча базис катакчалардаги псевдонархлар билан таннархлар тенг бўлган ҳолда  $(\alpha_i, \beta_j)$  тўловларни аниқлаймиз

$$\delta_{ij} = \alpha_i + \beta_j = C_{ij} \text{ тенглик } x_{ij} > 0 \text{ бўлган ҳолда}$$

псевдонархлар ва таннархлар ўртасидаги боғлиқликга асосан бўш катакчалар бўлиши мумкин:

$$\delta_{ij} = C_{ij}; \delta_{ij} < C_{ij} \text{ ёки } \delta_{ij} > C_{ij}$$

Агар барча режа катакчалар базиси  $\delta_{ij} = C_{ij}$ , ҳамда барча бўш катакчалар учун  $\delta_{ij} \leq C_{ij}$  бўлса, бундай режа оптимал ҳисобланади.

Потенциал (оптимал) режа процедурасини қуриш қуйидагича амалга оширилади:

Оптимальга биринчи тахмин сифатида:  $Y$  режа ихтиёрий мумкин бўлган режада тузилади (ҳеч бўлмаганда шимолий- ғарбий бурчак усулида қурилган). Бу режада  $m+n-1$  та базис катокчалар мавжуд бўлиб, бу ерда  $m$  - транспорт жадвалидаги қаторлар сони,  $n$  - шу жадвалдаги устунлар сони. Бу режа учун  $(\alpha_i, \beta_j)$  тўловларни ҳар бир базис катокчалардаги шартлар асосида аниқлаш мумкин:

$$\alpha_i + \beta_j = C_{ij} \quad (2)$$

(4.2) тенгламадаги ҳадларнинг барчаси  $m+n-1$ , номаълумлар миқдори эса  $m+n$ . Шундай қилиб, бу номаълумлардан бирини ихтиёрий равишда бирор қийматга тенглаштирилади (мисол учун, нольга тенг). Бу (4.2)  $m+n-1$  тенгламадан кейин қолган  $\alpha_i, \beta_j$  тўловларни ҳам топиш мумкин бўлади, ва улар орқали ҳар бир бўш катокча учун псевдонарх ҳисобланади:

$$\delta_{ij} = \alpha_i + \beta_j$$

Агар натижада бу барча псевдонархлар таннархдан ошмаса

$$\delta_{ij} \leq C_{ij}$$

Демак режа потенциалланган, яъни оптимал. Агарда битта бўш катокчадаги псевдонарх таннархдан юқорироқ бўлса

$$\delta_{ij} > C_{ij},$$

режа оптимал ҳисобланмайди ва мазкур бўш катокка боғлиқ бўлган юк кўчиришни цикл бўйича ошириш мумкин. Бу цикл баҳоси бу бўш катокчалардаги таннарх ва псевдонархлар орасидаги фарқга тенг.

Транспорт масаласини потенциаллар услубида ечиш алгоритми.

1.  $m+n-1$  деб белгиланган базис каткакчаларга нисбатан юк ташишнинг таянч режасини берамиз (қолган каткакчалар - бўш).

2. Шартлардан келиб чиққан ҳолда бу режа учун таннарх билан псевдонарх тенг бўлган ихтиёрий каткакчалар учун  $(\alpha_i, \beta_j)$  тўловларни аниқлаймиз:  $\alpha_i + \beta_j = C_{ij}$ , тўловлардан бирини, мисол учун нольга тенг бўлган, ишлаб чиқарувчи сифатида оламиз.

3. Барча бўш каткакчалар учун  $\delta_{ij} = \alpha_i + \beta_j$  псевдонархларни ҳисоблаймиз. Агарда уларнинг барчаси таннархдан ошмаса, бу режа оптимал ҳисобланади.

4. Агарда битта бўш каткакчадаги псевдонарх таннархдан ошиб кетса, ихтиёрий бўш каткакчадаги манфий нарх билан боғлиқ (псевдонарх таннархдан юқори бўлса) бўлган якуний режани қўллаймиз.

5. Бундан сўнг қайтадан тўловлар ва псевдонархларни ҳисоблаймиз, агарда режа оптимал бўлмаса, бу процедурани оптимал режа топилмагунга қадар давом эттирамиз.

Шу орқали хулоса чиқарадиган бўлсак, потенциаллар усулида манфий нархлар ёрдамида автоматик цикл ўрнатилади ва уларнинг нархи аниқланади.

“тўловлар” ва “псевдонархлар” тушунчаси билан кўринишли иқтисодий интерпритациясини берамиз.

$A_i$  ва  $B_j$  пунктлар бирлик миқдордаги юкни ташиш учун қандайдир бир учинчи шахсга (“хаммол”) тўлайдиган  $(\alpha_i, \beta_j)$  тўловларни ҳақиқий тўловлар деб фараз қиламиз. Бу ҳолда А ва В нинг ҳаракат доираси бир иқтисодий тизим бўйича бўлади. Бирлик

миқдордаги юкни  $A_i$  пунктдан  $B_j$  пунктга ташиш қиймати  $C_{ij}$  туради, А ва В томонлар “ҳаммол” га бу юк ташиш учун  $\delta_{ij} = \alpha_i + \beta_j$  миқдордаги ҳақ тшлайдилар. Оптимал режа бўйича  $A_i, B_j$  пунктлар бу юк ташиш учун “ҳаммол” га ҳеч қачон юк ташишнинг таннархидан юқори нарх тўламайдилар, яна бу режа бўйича агарда бу юк ташишлар учун юқори ҳақ тўланадиган бўлса, бу ҳар иккала  $A, B$  компаниялар учун маъқул бўлмайди, чунки бу нарх бу юк ташишни амалга оширишни компаниялар ўзи бажарганидан ҳам юқори бўлади..

ТМ масаласини потенциаллар усулида ечишни аниқ бир мисолда кўрсатиб ўтамиз.

### 1 мисол

1 жадвалда берилган ва шимолий-ғарбий бурчак усули бўйича таянч режаси топилган ТМ ни потенциаллар усулида.

### 1 Жадвал

ПН ПО	В1	В2	В3	В4	Захи ралар $a_i$
А1	9 17	7 8	8	5	25
А2	4	5 13	3 19	2	32
А3	8	6	4 22	3 14	36
Тала б (ариза)	17	21	41	14	93



$b_j$					
-------	--	--	--	--	--

**Ечим.** 1 жадвалнинг пастки қисмига  $\beta_j$  тўловлар учун битта қатор, ўнг томонга эса  $\alpha_i$  тўловлар учун қўшимча қатор қўшиб, уни тузамиз (2 жадвалга қараймиз).  $\delta_{ij} = \alpha_i + \beta_j$  псевдонархларни ҳар бир катакнинг юқори чап қисмига ёзамиз, таннархни эса катакнинг юқори ўнг қисмига ёзамиз.

## 2 Жадвал

ПН ПО	В	В	В	В	Захи ралар $a_i$	Тўл овлар $\alpha_i$
	1	2	3	4		
A1	9 9 7	7 7 8	5	4	25	0
A2	7 4	5 5 1 3	3 3 1 9	2 2	32	-2
A3	8 8	6	4 2 2	3 3 1 4	36	-1
Тал аб (ариза) $b_j$	1 7	2 1	4 1	1 4	93	
Тўл овлар $\beta_j$	9	7	5	4		

Тўловлардан бири, мисол учун  $\alpha_i$ , ихтиёрий танлаб, тахминий равишда айтамыз,  $\alpha_1 = 0$ , ҳар бир базис катак учун  $\delta_{ij} = \alpha_i + \beta_j$  псевдонарх  $\delta_{ij}$  таннархга тенг бўлиши керак

$\alpha_1 = 0$  тахмин қиламиз, шартлардан оламиз

$$\alpha_1 + \beta_1 = 9; \quad 0 + \beta_1 = 9; \quad \beta_1 = 9$$

кейинги шартлардан эса

$$\alpha_1 + \beta_2 = 0 + \beta_2 = 7; \quad \beta_2 = 7$$

Ушбу процедурани давом эттирган ҳолда, жойлаштирамиз:

$$\alpha_2 + \beta_2 = \alpha_2 + 7 = 6; \quad \alpha_2 = -2$$

$$-2 + \beta_3 = 3; \quad \beta_3 = 5$$

$$\alpha_3 + 5 = 4; \quad \alpha_3 = -1$$

$$-1 + \beta_4 = 3; \quad \beta_4 = 4$$

2 жадвалдаги бўш катакчалардаги  $\delta_{ij} \leq C_{ij}$  шартга асосан барча псевдонархлар эмас, 2 жадвалда берилган режа оптимал эмас.  $\delta_{ij} > C_{ij}$  га биноан бўш катакчалардан базис ечимлардан бирини кўчириш орқали уни оширишга ҳаракат қиламиз, мисол учун, (2.1) катакчаси учун. Бу катакчага боғлиқ ҳолда цикл қурамиз (2 жадвалда кўрсатилган). Бу цикл нархи  $5 - 8 = -3$ . Бу цикл бўйича 13 бирлик юкни кўчирамиз (2.2 катакдаги юк ташиш манфий бўлиши керак эмас), режа таннархини  $13 * 3 = 39$  га арзонлаштирамиз ва 3 жадвалга ўтамыз.

ПН ПО	В1	В2	В3	В4	Зах иралар $a_i$	Тўло влар $\alpha_i$

A1	9 9 4	7 7 21	8	7	25	0
A2	4 4 13	2 5	3 3 19	2 2	32	-5
A3	5 8	3	4 22	3 3 14	36	-4
Талаб (ариза) $b_j$	17	21	41	14	93	
Тўловлар $\beta_j$	9	7	8	7		

$\alpha_1 = 0$  деб фараз қилган ҳолда 3 жадвал учун тўловларнинг янги қийматларини ҳисоблаймиз. Кўришимиз мумкинки, 3 жадвалда (1.4) мисолдаги  $\delta_{ij} > C_{ij}$  учун бўш катакчалар. (1.4) мисол учун 3 жадвалда бўш катакчалар мавжуд. Бу катакча учун цикл 3 жадвалда келтирилган. Цикл бўйича режадаги тўрт бирлик юкни кўчириш (ўз таннарх ва псевдонархлар бўйича) 4 жадвалда келтирилган.

### 3 Жадвал

### 4 Жадвал

ПН ПО	B1	B2	B3	B4	За хиралар $a_i$	Т ўловла р $\alpha_i$
	A1	7 9	7 7	6	5	25

		21		4		
A2	4 4 17	4 5	3 3 15	2 2	32	-3
A3	5 8	5	4 26	3 3 10	36	-2
Талаб (ариза) $b_j$	17	21	41	14	93	
Тўловла р $\beta_j$	7	7	6	5		

4 жадвалдаги барча псевдонархлар таннархга боғлиқ равишда киритилмайди, демак бу режа оптимал ва

$$E_{min}=387$$

4.2 мисол. Қарор қабул қилиш ҳолатининг ҳосил бўлиши.

4.2 мисол. 5 жадвалда шартлари келтирилган ТМ ни потенциаллар услуби билан ечиш.

### 5 Жадвал

ПН ПО	B1	B2	B3	Захи ралар $a_i$
A1	6	14	8	15
A2	5	3	2	30
A3	1	10	3	25
Тал аб (ариза) $b_j$	25	20	25	70

**Ечим.** Шимоли-ғарбий бурчак усулини қўллаган ҳолда қабул қилувчи режани оламиз. Киритишлар орқали  $\xi$  - захиралар ўзгариши, бешта базис катокчали таянч режани топамиз. Тўловларни ҳисоблаб (6 жадвал), кўрамизки, режа оптимал эмас. Унга юк ташишни циклик алмашишни қўллаймиз ва ш.к. Бу процедура қўлланган жадвал 7 жадвалда берилган. 7 жадвалда берилган режа оптимал ҳисобланади.  $\xi = 0$  деб тахмин қиламиз, ва нархлар бўйича натажавий оптимал ечимни оламиз (8 жадвал)

$$E_{\min} = 15 * 6 + 20 * 3 + 2 * 10 + 10 * 1 + 15 * 3 = 225$$

### 6 Жадвал

	B1	B2	B3	Захи	Тўл
--	----	----	----	------	-----

ПН ПО				ралар $a_i$	овлар $\alpha_i$
A1	6 6 15	4 14	3 8	15	0
A2	5 5 10	3 3 20	2 2 + $\xi$	30 + $\xi$	-1
A3	6 1	4	3 3 25 - $\xi$	25 - $\xi$	0
Талаб (ариза) $b_j$	25	20	25	70	
Тўловлар $\beta_j$	6	4	3		

### 7 Жадвал

ПН ПО	B1	B2	B3	Зах иралар $a_i$	Тўлов лар $\alpha_i$
A1	6 6 15	9 14	8 8	15	0
A2	0 5	3 3 20	2 2 10 + $\xi$	30 + $\xi$	-6
A3	1 1 10	4	3 3	25 - $\xi$	-5

			15- $\xi$		
Талаб (ариза) $b_j$	25	20	25	70	
Тўловлар $\beta_j$	6	9	8		

### 8 Жадвал

ПН ПО	В1	В2	В3	Захи ралар $a_i$
А1	6 15	14	8	15
А2	5	3 20	2 10	30
А3	1 10	10	3 15	25
Тал аб (ариза) $b_j$	25	20	25	70

### Назорат саволлари

1. Базис ва озод ўзгарувчилар қандай аниқланади?
2. Қандай ҳолларда цикль куриш мумкин?

3. Цикл баҳоси қандай аниқланади?
4. Қачон потенциаллар услубида оптимал режа олинган ҳисобланади?
5. ТМ да қарор қабул қилиш шартлари қандай тузилади?
6. Захирага эга ТМ масаласидан тўғри балансли ТМ масаласига ўтиш қандай амалга оширилади?

## **9 - маъруза**

### **Тизимнинг таҳлили ва синтези. Тизимли таҳлил босқичлари. Моделлари**

#### **Режа:**

- 1. Тизимли таҳлил.**
- 2. Тизимнинг аспекти.**
- 3. Тизимни таҳлилининг бир неча моделлари.**
- 4. Тизимли таҳлил босқичлари.**

Тизимли таҳлил деганда мураккаб тизимни ҳар томонлама ички ва ташқи алоқаларини тизимтик ўрганиш тушунилади.

Мураккаб объектларнинг анализини тизимли ёндашуви характеристикаси ўрганилаётган вақтдан «умумий» ва «конкрет» деб номланувчи икки аспекти кўрсатиш мумкин. «Умумий» аспект нуктаи назаридан, тизимли ёндашув бу

билим ва ўрганишларнинг материалистик методларини конкрет амалий қўлланилуви ва кутилмаганлик имкониятига эга



бўлишлик ва ҳақиқатлилик, қисм ва бутун сифатга ажратиш каби принципларни ўзида жойлаштирган. Лекин диалектик ёндашув тизимли ёндашувга қараганда универсалроқдир.

Конкрет аспект нуқтаи назаридан, тизимли ёндашув тизимлар анализига йўналтирилганлиги билан характерланади ва у қуйидагиларда аксланган:

1. Энг аввало эътибор тизим тўзилишига қаратилган:

- иерархиянинг турли сатхларида тизимнинг таркиби.
- Қуйи тизимлараро ва ташқ мухит билан алоқа характери.
- қуйитизимни фазовий вақт ташкил этишнинг характери.
- бунда структурали анализ мураккаблиги.

2. Бутунлигича ҳамма тизимни бутун ёки булакча қуйитизимли функциялаштириш характерини кетма-кет ўрганиш.

3. Тизимнинг ҳаётий айланишининг бутун жараёнларини кўриб чиқиш: формалаштириш, ривожланиш, бўзилиш.

4. Бутун тизимни тайинлашларни аниқ ва тўлигича аниқланганлиги эҳтимоллиги:

- а) мақсаднинг таркиби ва билдириши;
- б) туб мақсад ва топшириқ;
- в) уларни амалий амалга оширилиши ва керакли ускуналар;
- г) эффektivлик кўрсаткичлари;

Шундай қилиб тизимли анализ натижаларидан ташкил топган ҳамма тизимни 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 яратувчанликни ҳамма кўриниши ва ҳамма тегишли бўлган амаллар тизим назариясининг иккинчи қисмини ўз ичига олади. Тизим назариясининг учинчи қисмига ихтиёрий натижа ва тизимни функционал тавсифи назарияси киради.

Қаралаётган тизимнинг назарияси учун қуйидаги жараёнли схемани тавсия этишимиз мумкин:

1. Бош мақсадни аниқлаш.
2. Мақсадга қараб функцияни чиқиш кўрсаткичлари (параметрлари)ни назарияси.
3. Ўзида жам қилган мақсадни тасаввур қилган ҳолда ҳар бир чиқиш параметрларини формалаштиришда тизимни кировчи ўзгарувчилари ёзиб олинади.
4. Кириш ва чиқиш параметрларининг исталаётган кўрилаётган алоқа ечим талаб қилинаётган масаланинг қўйилишида аниқлаб олинади.
5. Тизимни масалалар комплексига мақсад йўналтирилган формулалаштириш таркиби учун ахборот модели ёзиб олинади.
6. Мақсад йўналтирилган масалалар комплексиин 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 мухит билан алоқа ва зарурий шартлар параметрлари мақсад сифатида ташкилий - хўжалик иш фаолияти бўлинмалар учун келиб тушади.

9. Ишлаб чиқаришни таъминловчи мақсадлар анализ қилиб чиқилади, худди бу технологик қисм учун ишлаб чиқилгандек тизим қисмларни таъминловчи, чиқиш параметрлари ёзиб олинади.

10. Асосий фаолиятни таъминловчи ташкилотнинг структураси ёзиб олинади.

11. Қўйи тизимларда элементлар алоқаси учун координаталаш талаб қилувчи факторлар ажратилади.

12. Мақсадга қаратилган функциялаштиришнинг асосий масаласини бошқарувчи ва муаммоларни бошқарувчилар формалаштирилади.

13. Ёпиқ контурни бошқарувини реализация қилувчи рационал структура кўрилади.

14. Автоматлаштирилган масала комплекси ёзиб олинади.

### **Тизим тахлилини бир нечта моделлари**

Ишлаб чиқариш - технологик фаолият модели қўйидагиларни ўз ичига олади.

- Муассасаларнинг, ишлаб-чиқариш тавсифи (цехлар тури, ишлаб-чиқариш махсулоти, участкалар; цехларнинг

технологик алоқаси; ускуналар тури; ишчилар сони; цехларнинг жойлашиши; омборлар; уларнинг жойлашиши; юк ортиш ва тушириш характери; истеъмолчилар сони; бошқариш пункти ва ҳоказо).

- Цехлар тури; уларнинг ишлаб чиқаришдаги алоқалари; омборхоналар тури; уларнинг тақсимланиши билан берилган курсатмалар буйича схема берилади.

Ташкилий - хўжалик фаолияти модели ўзида қуйидагиларни жам қилган:

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

Ташкилий - хўжалик бўлинмаларини функциялаштириш назариясида ҳамма нарсдан олдин 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 харакиеристикаси ва табиий

хажми билан;

- Аналогик тавсифи билан цехлар ва участкалар орасидаги ички тўплами;

- Ишлаб чиқаришда захираларни турловчи жойлар ва уларни хажмлари;

- Технологик ускуналар тўплами;

- Ташқи ташкилотлар билан бўлинмаларнинг хужжат айланиши алоқаси тизимси; хужжатлар формаси; тушиш сони ва даврийлиги; бўлиши мумкин бўлган хатолар сони ва кўриниши; ахборот хажми;

- Ахборот олишнинг бошқа формалари унинг характери;

- Дастлабки хужжатлар ва формалар буйича ички ахборот айланиш схемаси; хужжат узатиш йули; хато тавсифи; норматив маълумотномали маълумотлар, уларнинг формалари ва берилиши;

Ахборотлар тўплами модели ташкилий - хўжалик фаолият бўлимини функциялаштириш модели билан бир вақтда ташкил топган бўлиши керак ва ахборотли аспекти функциялаштиришда шартнинг тавсифи бўлиши керак. Тизимнинг муаммоли анализиди, қайта ишлашда ва ечимни амалга оширувчи модел қуйидагиларни ўз ичига олиши зарур.

- Ишлаб чиқариш - хўжалик фаолияти остидаги иерархик структура;

- Мавжуд тақсимланган ҳуқуқ тавсифи, ечим қабул қилувчи ва бошқарувчи бошлиқларнинг бурчлари;

Мавжуд зиддиятли холатлар тавсифи ва уларни ечиш босқичлари;

- Бўлинмаларни функциялаштириш координаталари тавсифи.

Мураккаб ишлаб чиқарувчили тизимнинг сифатли модели, тизимни функциялаштириш бўлакча аспекти моделида фойдаланиш ҳисобига натижада тизимни юқори даражада деталлашган қилиб кўрсатишга имкон беради. Бироқ тизимнинг интеграл кўринишининг тескари жараёнида бу каби деталлашган назариясининг қиммати бутун ҳолда шубҳали бўлиб қолади. Олинган назариянинг ҳаммаси кўрсатилган умулашган моделда амалга ошмайдиган бўлиб қолади. Шу билан бирга бўлакча аспектда тизимнинг модели назарияси фойдали бўлиб қолади, агар хатто модель содда ҳолда бўлса ҳам.

### **Тизимли таҳлил босқичлари**

Тизимли таҳлил ечимларининг турли-туманлигига қарамасдан, турли хил босқичдаги изланишлардаги қўлланиладиган илмий усуллар ва йуллар учун барча холатлар мос келадиган ягона усул мавжуд эмас.

Тизимли таҳлилнинг шу изланиш босқичида асосий ва кўп қулланиладиган босқичлар кетма-кетлигини кўриб чиқайлик.

Тизимли таҳлил бўйича асосий босқичлар кетма-кетлиги ва ишлари.

	Босқичлар кетма-кетлиги	<b>Тахлил усуллари</b>
	Муаммолар тахлили «масалаларнинг аниқ ифодаси» тизимларни мантиқий тизимини тахлили Масаланинг кенгайиши Масалани ташқи алоқалари.	<b>2,4,7,9</b>
	Масалани бартараф этиш асоси Тизимларни белгилаш. Масаладан келиб чикқан холда вазифани ифодаланиши. Кузатувчи вазияти, ўрнини белгилаш. Изланаётган объектни аниқлаш. Элементлар ажратилиши. Тизим чегараларини белгилаш.	<b>1,5,10</b>
	Ички тизимларнинг ва мухитнинг белгиланиши. Тизим чўзилишининг тахлили	<b>2,5,6,8,10</b>

	Иерархия даражасининг белгиланиши. Ички тизимларнинг	
	Функцияли ва структуравий боғланишларнинг белгиланиши. Мақсад ифодаси ва тизимлар критерийси. Мақсадларнинг талаб этилишининг белгиланиши, мухитнинг чегараланиши.	<b>4,8,12</b>

	<p>Умумий мақсад ифодаси Критерия белгиланиши. Критерия декомпозицияси. Ички тизимдаги умумий критерия композицияси.</p>	4,6
	<p>Мақсадлар декомпозицияси. Ресурслардаги эҳтиёжларни белгиланиши. Юқори рангдаги мақсадларнинг ифодаси. Ички тизим мақсади, ташқи четланишлар. Ресурс эҳтиёжларини белгилаш</p>	1,3,6
	<p>Ресурсларнинг очилиши, белгиланиши мақсад композицияси. Мавжуд технологияларни баҳолаш. Хозирги замон ресурслари ҳолатини белгилаш. Бошқа тизимлар билан ўзаро таъсирланиш имкониятларини белгилаш.</p>	1,3,5,6,8,9, 10
	<p>Ижтимоий омилларни баҳолаш. Мақсад композицияси Келгуси шароитларни олдиндан аниқлаб бериш ва уларнинг таҳлили. Юксалиш тизимининг барқарор ғояларининг таҳлили. Мухит ўзгаришини ва юксалишини олдиндан айтиб бериш. Янги омиллар ҳосил бўлишини олдиндан билиш. Келгуси ресурслар таҳлили.</p>	1,3,7,8



	<p>Мақсад ва воситаларнинг бахоланиши. Критерия бўйича баҳоларнинг ечилиши. Мақсадларнинг ўзаро боғлиқлигини баҳолаш. Мақсадларнинг аҳамиятини баҳолаш. Ресурслар камёблиги ва қийматининг бахоланиши. Омиллар ташқи таъсирини баҳолаш. Мураккаб қийматларнинг</p>	4,5,7,8
0	<p>Вариантларни саралаш. Жойлашишига қараб мақсадлар тахлили. Мақсадларни тўлиқ текшириш. Ортиқча мақсадлар кесишуви. Мақсадга эришишдаги вариант ишлаб чиқилиши. Вариантларнинг бахоланиши ва таққосланиши. Вариант мажмуаларининг қўшилиши. Ишлаб чиқаришни жорий қилиш. Техникавий ва иқтисодий жараёнларни моделлаштириш. Ташкил этишга оид структураларни лойиҳалаш. Ахборотли қурилмаларни лойиҳалаш. Бошқариш ва ишлаб чиқаришнинг ташкил</p>	2,3,5,6,7,10, 4,1

### Назорат учун саволлар.

1. Тизимли таҳлил босқичлари.
2. Материаллат тўплами ва уларни ташкил этувчилар.
3. Тизим тахлилининг моделини тушунтиринг.

4. Тизимли ёндашув нималарда аксланади.
5. Тизини тахлил қилишнинг асосий босқичлари.

## **11-март**

### **Статистик хулосалар. Қарор қабул қилиш принциплари. Эхтимолликларни ўрганиш.**

#### **Режа:**

- 1. Аниқ шароитда ечим қабул қилиш.**
- 2. Фойдани аниқлаш усули.**
- 3. Фойдани аниқлаш.**

Қарор қабул қилиш назарияси операциялар тадқиқининг фундаменти ҳисобланади. Қарор қабул қилиш назарияси афзалликларни шакллантиришга яъни уларни ягона тўлиқ ўлчамда ифодалашга имкон берувчи ҳар хил имкониятлардан фойдаланилади. Унинг математик асослари бу аксиомалар системасидир. Ечим натижаларини тартибга солишга имкон яратувчи бир қанча қиймат ўлчам мавжудлиги таъкидланади. Бу ўлчам ечим фойдалилиги функцияси деб юритилади. Қиёфа танишлиги ва ташқи муҳитга боғлиқ ҳолда қарор қабул қилинади. Қарор қабул қилиш масалаларининг қуйидаги синфлари мавжуд:

1. Аниқлик шароитида.
2. Таваккал шароитида;
3. Ноаниқлик шароитида;
4. Конфликт ҳолатлар шароитида;

## Аниқлик шароитида қарор қабул қилиш

Ечим ва берилган орасида бир қийматли алоқа характерланади. Бунда берилганларни таққослаш учун керак бўладиган критерийлар мавжудлиги асосий қийинчилик ҳисобланади.

Қуйидаги критерийлар мажмуи бор:

$$F_1(x)F_2(x)F_3(x)\dots F_n(x)$$

Энг қулай ҳисобланадиган ечимни топиш керак.

Агар ҳамма критерийлар битта шкала бўйича ўзгарса, у ҳолда ҳамма критерийларни бу критерийларнинг қуйидаги йиғинди кўринишида ёзиш мумкин:

$$F_0(x) = \sum_{k=1}^n w_k F_k(x)$$

бу ерда  $w_k$ -мос келадиган критерий вазни;

Агар критериялар ҳар хил шкалада ўзгарса у ҳолда уларни ягона шкалага ўтказиш керак. Бунинг учун қуйидаги критерийлар шакллантирилади.

$$\min_x \sum_{i=1}^n |F_i(X_i) - F_i(X)|$$

Бу ерда  $F_i(X_i) \leq \max_x F_i(x)$  яъни эгрилик катталигини тах қийматидан  $\min$  га олиб келиш керак. Бундай ёндошишда бир критериянинг яхшиланиши ва бошқасининг ёмонлашуви ҳисобига юқори кўрсаткичларга эришиш мумкин. Бу ҳолатда хусусий ёки қўшимча критерийлар қийматлари йўл қўйиладиган чегаравий қийматдан кичик бўлиши мумкин.

Ушбу шартни бажариши керак:

$$r_l(X_j) > r_{1\text{қўшим}}$$

Хамма критериялар тартиб бўйича жойлашган деб ҳисоблаймиз. Масалани қуйидагича ёзиш мумкин:

$$F_1, F_2, \dots, F_n \text{ Max } F_1(x), \text{ бу ерда } F_n(x) > r_{1\text{қўшим}} \text{ чегарадаги } x \in X$$

### Фойдани аниқлаш услуби

Қарор қабул килиш учун ечим қабул қилаётган шахс учун критерийлар афзаллигини ўрнатиш керак. Фойда назариясининг қўлланилиши аксиомаларга асосланади.

1.  $X_i$  натижа  $X_j$  дан афзалроқ кўрилади ва  $X_i > X_j$ , у холда

$U(X_i) > U(X_j)$ , бу ерда  $U(X_i)$  ва  $U(X_j)$  -натижалар фойдаси.

2. Транзитивлик.

Агар  $X_i > X_j$  ва  $X_j > X_k$ , у холда  $U(X_i) > U(X_k)$

3. Чизиқлилиқ

Агар  $k X_k(1-k)X_1 + KX_2$  куринишида тасвирланса, у холда

$U(X)K(1-k) U(X_i)KK*U(X_2)$

4. Аддитивлик (қўшилганлик).

Агар  $U(X_i+X_2)$  -бу бир вақтдаги  $X_1$  ва  $X_2$  натижалардан олинган фойда, у холда  $U(X_1, X_2)kU(X_1)+U(x_2)$

### Фойдани аниқлаш

1. Качонки 2 та натижага эга булсак, уларнинг қайси бири афзалроқ эканлигини аниқлаймиз  $X_1 > X_2$

2. Шундай  $x$  эхтимолликни аниқлаймизки, у  $X_1$  натижага эришиш 1 эхтимоллик билан олинган  $X_2$  натижага эквивалент.

3.  $U(X_2)K_1$  натижа фойдасини баҳолаймиз, у холда

$x *U(X_1)kU(X_2)$  ва  $U(X_1)K_1r_2$

4. Бир-бирининг орасида узаро афзалликлари бўлган т-мумкин бўлган натижалар олинади.

$X_1 > X_2 > X_3 > \dots > X_n$

Фойдани аниқлаш методикаси

$$Z = U(x_2) - K U(x_3)$$

$$x_{n-1} * U(x_{n-1}) - K(x_n)$$

шартдан  $x$  ни аниқлаймиз.

Нисбатан камроқ бўлган афзалликка эга фойдани

$$U(x_n) - K_1 \text{ деб олайлик } U(x_n) - K_1$$

$$и(x_1) - k_1 \Pi(1 - k_1 \dots p)$$

Ачиниш бу - мухитнинг мавжуд ҳолатдаги натижанинг фойдалилигини энг яхши мумкин бўлган ечимга нисбатан ўзгаришга тенг бўлган катталиқдир.

$$U_c(x_i, s_k) - K U(x_i, s_k) - \max U(x_i, s_k)$$

$$\max_{x_j} \min_{s_k} U(x_i, s_k), \text{ бу ерда } c\text{-ачиниш}$$

Қарор қабул қилиш.

Тизим танланганда мақсадни белгилаш тизим танлашни энг яхши усули ҳисобланади. Бу жараён хама изланишларга ҳулоса бўлади, келажакдаги стандартларни белгилайди, бажариладиган ишларга йуланма беради, тизимни оптималлаштириш усулини танлайди. Қарор қабул қилишда мухитни белгилаш учун қуйдагиларни билиш керак.

1. Берилган мақсадлар учун бирор-бир белгиланган воситалар ёки шу берилган мақсадларни бирортасини танлаш.

2. Карор кабул килишда хисобга олиниши керак булган турли координаталар сони ва улчами
3. Хар бир координатани улчаш даражаси
4. Эхтимолликлар урни
5. Карор кабул килиш сони
6. Карорда ишлатиладиган меъзонлар тури

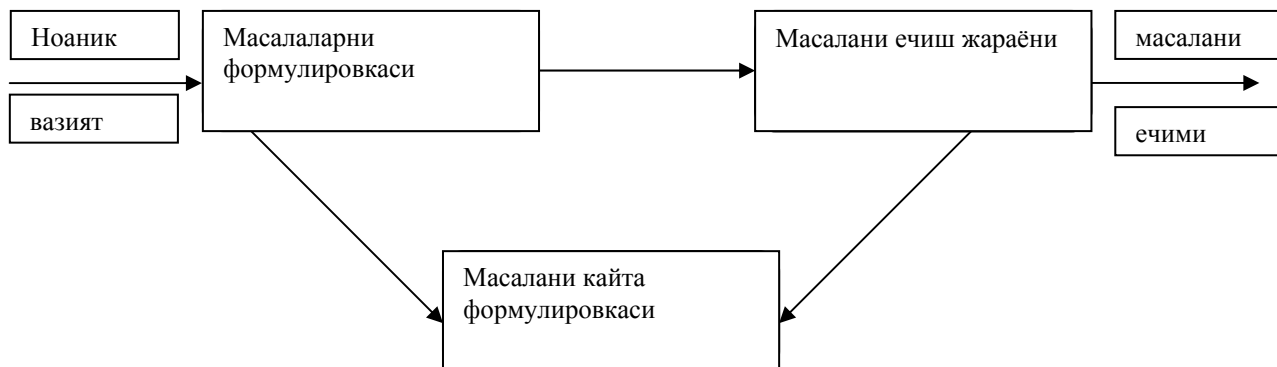
**Карор кабул килишда ишлатиладиган восита ва махсадлар.**

Одатда махсад деганда фойда, бозор, нарх, сифат, техник тавсифлар, чидамлилих, оддийлик, хавфсизлик, хукукий ва инсоний факторлар кузда тутилади. Махсадларни аниклаш куйдагилардан бошланади.

1. Энг аввало бир махсадга эришиш иккинчи бир махсадга эришишнинг воситаси эканлигини текшириш.
2. Хаар бир режалаштириш боскичида кандайдир алтернатив тизимлар ва ечимлар аникланади. Махсадларни содалаштиришнинг кейинги кадами хар бир махсадни алтернативларга богликлиги нуктаи назаридан куриб чикилади.
3. Бу кадамда иштирокчилар махсадлари ва режалаштириш мазмуни бирлаштирилади. Масалан: ишлаб чикарувчилар ва истеъмолчилар бир хил сифатга интилиши. Бу холда махсадлар ажратилмайди.
4. Ишни хамма иштирокчиларга мос келадиган семантик муаммоларни изохлашдан бошлаш.

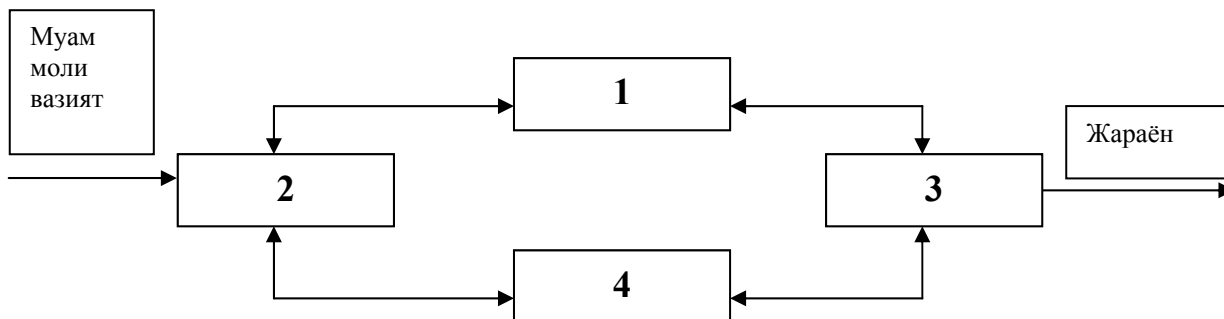
**Джон Дьюининг А, Б, В модели.**

*А модел.*



Бу моделда масалани ечими излаётган индивид ноаник вазиятда булади. У ташки мухит билан узаро алокага киришилгандагина масалани аниклашни бошлайди. Сунгра масалани ечишга киришиб, янги фикр излаб топади. Сунгра бу фикрларни баҳолаб чикади.

***Б модел.***



1. Карор кабул килиш. А)Максадларни танлаш Б)

Алтернативларни танлаш

2. Масалани аниклаш.

3. Жараёнларни режалаштириш

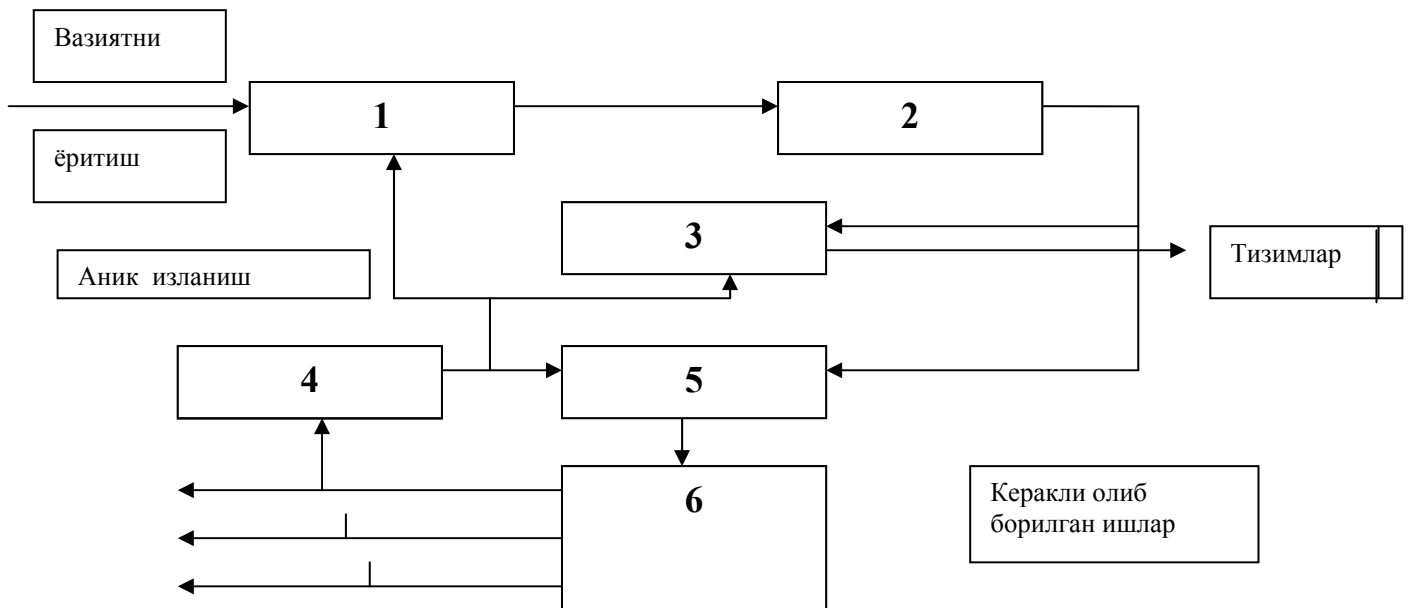
4. Синтез ва анализ

Бу моделда вазият бошлангич шароитларни ишга тушуради. Бу вазиятни бутунлигича фактлари йигилади ва ёйиб урганилади.



Мавжуд узгарувчилар ажратиб олинади ва бир-бири билан боғланади. Фикрлар бир-бирига мос келмаганлиги сабаб синтез ва анализ қилиш талаб этилади.

***В модел.***



- 1-максадни танлаш
- 2-изланишни баҳолаш
- 3-тизимни анализи
- 4-солиштириш
- 5-тизимни синтези
- 6-максадни руёбга чиқариш

Назорат учун саволлар

1. Аниқ шароитда қарор қабул қилиш қандай амалга оширилади?.
2. Фойдани аниқлаш усули нима?.

3. Фойдани аниқлашда қандай шартларга амал қилинади?
4. Қарор қабул қилиш масалаларининг қандай синфлари мавжуд?

## **12-маъруза**

**Мавзу: Тизимнинг атроф мухитини ўрганиш.**

**Атроф мухит секторлари.**

**Режа:**

- 1. Атроф мухит секторлари.**
- 2. Физик-техник атроф мухит.**
- 3. Тижорат-иқтисодий атроф мухит.**
- 4. Ижтимоий-сиёсий атроф мухит.**

Атроф-мухит секторлари уч бўлимга бўлинади:

1. Физик техник атроф- мухит
2. Тижорат ва иқтисодий атроф-мухит
3. Ижтимоий атроф мухит

Физик техник атроф-мухит

- Мавжуд тизимлар
- Мавжуд тизимлар учун услуб
- Кабул килинган техник стандартлар
- Технология ҳолати
- Табиат атроф-мухити
- Утиш факторлари
- Хозирги ва келажакдаги ташки ва техник сектор

## Тижорат ва иктисодий атроф-мухит

- Ташкиллаштириш структураси
- Ташкиллаштириш кадрлари
- Сиёсий атроф-мухит
- Давлат таъсири
- Таклиф килинган тизимлар ва уларни нархловчи структураси
- Тижорат операциялари

## Ижтимоий атроф-мухит

- Макростатик ижтимоий факторлар
- Индивидуал инсоний факторлар

**Физик техник** атроф-мухитлар учун мавжуд тизимлар.

Хар қандай тизим олдинги тизимлар билан ишлаши керак. Бу олдинги тизимни урнига мулжалланган янги тизимни баҳолашда фойдали ҳисобланади. Танловни муҳим фазаси булган жорий изланишлар мавжуд тизимларни муаммоларини тугирлашга узгарувчан атроф-мухит шароитларига мослашишга ёрдам беради. Мавжуд тизимлар учун услублар. Бу услублар тизимни автоматлаштириш масаласи кутарилганда куриб чиқилади.

1. Ишлаб чиқариш услублари- системанинг техникавий бу бўлимида нима ишлаб чиқариш керак ва нима керак эмаслигини аниқ билиш зарур. Шу билан бирга у таннархини камайтиришга олиб келувчи конструктив хусусиятларни ҳисобга олиш йули

билан умумий харажатларни камайтиришни билиши керак. Кулланилаётган услублар турли шахслар турли сохаларда туркумланади. Куп холларда ишлаб чиқаришнинг асосий вазифаси мавжуд тизим ва компонентларни харидор талабини тулик кондириш йулида комплекс ишлатишдан иборат.

2. Монтаж услублари-бу услуб ишлаб чиқарилган тизимни бошлангич нархини асосини ташкил қилади.

3. Ишлаб чиқариш услублари фойдаланувчига тегишли яъни бунда тизим содда, арзон ва ишончли булиши керак.

4. Ремонт ёки тамирлаш услублари- бу услублар тизимни танлаш бошлангич босқичларидан бошлаб то охирига қадар давом этади.

### **Қабул қилинган техник стандартлар.**

Агар стандарт физикавий ёки табиий фанлар тизимида ифодаланган бўлса, уни техник стандарт деб атаймиз. Техник стандартлар тизимни шартларини ишлаб чиқиш ва соддалаштиришда доимий режадагидек ишлатилади. Янги тизимлар учун ҳам мақсад сифатида техник стандартлар ишлатилади.

### **Технология ҳолати**

Бирор бир янги тизимни ишлаб чиқишдан олдин уни хар томонлама қуриб чиқиш ва қуйдаги саволларга жавоб топиш талаб қилинади.

1. Тизимни тулик ишлаб чиқиш учун барча фундаментал билимлар кераклигини аниқлаш.

2. Тизимни тугатиш учун янги фундаментал кашфиётлар кераклиги хақида билиш.

3. Янги тамир ёки тамирлаш услублари зарурлигини аниклаш.

### **Табиат атроф-мухити**

Бу булим инсониятни ураб турувчи асосий мухит булиб, бунда мосламалар тизимга таъсир килувчи, тизимни узгартирувчи ва чегараловчи факторлар йигиндисидан иборат булади.

1. Физик география
2. Табиий хом-ашё захиралари
3. Иклим
4. Хайвонот ва усимлик дунёси
5. Атроф-мухитнинг табиий факторларини физик хоссалари

### **Утиш факторлари.**

Утиш факторлари учун куйдаги факторларга эътибор бериш керак.

1. Тизимни тугатишдан олдин утишни танлаб олиш
2. Баъзи тизимлар тез тухтатилиб ва тугатиб булмайд
3. Янги тизимга эътиборни кура билиш

### **Ташки техник факторлар**

Тизимдаги масалани ифодалашда атроф-мухитни ташки ва ички факторларга ажратиб олиш. Тизим билан боғлиқ булган барча факторларни аниклаш. Барча техник билимларга эга булиш.

### **Тижорат ва иктисодий атроф-мухит**

Ташкиллаштириш структурасида тизимни ташкил этувчи барча қисмлари учун функцияларни вертикал ва горизонтал боғланишлари аникланади ва бу функцияларни қим бажаради ва қарор қабул қилишда қайси шахс масъул.

### **Ташкиллаштириш кадрлари**

Автоматлаштириш масаласини куриб чикадиган булсак, жараёнларни ютказиш ва ютиш холларини куриб чиқамиз.

1. Йиллик харажатларни тугридан тугри тежаш
2. Бир хил ва кайтарилувчи ишларни олиб ташлаш
3. Ишчиларни уқитиш харажатларини камайтириш
4. Хатоликларни камайтириш ва уларни тамирлашга кетадиган харажатларни камайтириш
5. Кайта ишлаш вақтини камайтириш

**Утувчи жараёнлар**-бу факторни умумий холда икки гуруҳга буламиз: Бошқарилувчи ва кадамма-кадам киритилувчи. Икала холда ҳам физик иктисодий ва ижтимоий атроф-мухитга зарар тегмаган холда тизимни ишлаши таъминланади.

## Сиёсий атроф-мухит

Хар кандай тизимни мухитга таъсир этувчи сиёсий тизим мавжуд. Тизимни сиёсати деб раҳбарият томонидан қабул қилинган қарорлар, режалар, мақсадга йуналтирувчи талаблар булади. Сиёсатни куриб булмади, лекин уни тушуниш мумкин. Сиёсий масалаларни тушуниш учун қуйдаги саволларга жавоб топиш керак.

1. Изланишнинг турлари орасида мажбурий тақсимланишни аниқлаш.
2. Тизимдаги кадрлар масаласини тугри хал қилиш (вазифалар буйича тақсимланиш)
3. Моддий ва маданий бойликларни тақсимлаш.

4. Умумий бюджет ва бошка бойликларни абсолют хажми
5. Харидор олдидаги ташкиллаштириш мажбуриятлари
6. Лойихаланаётган тизим сифати
7. Потент химоясини тизимга боғликлиги
8. Харбий сир

### Давлат вазифалари

Хар кандай ишлаб чиқарувчи ва корхонанинг сиёсатига давлат вазифалари иктисодий факторларга таъсир курсатади. Иктисодий атроф-муҳитга давлат таъсир қилувчи ҳисобланади яъни унинг қонунлари, олиб борадиган сиёсати, қабул қиладиган қарорлари. Бунинг учун тизимда тизимни структурасини, уларни мақсадини билиш қифоя, яъни:

1. Маҳсулот ёки хизмат курсатиш турини қай даражада муҳимлигини билиш.
2. Хар бир таклиф ва эҳтиёж, қуриладиган фойда ва хоказоларни аниқ билиш.
3. Нарх ва таклифлар структураси ва уларни иктисодий таъсирини билиш.

Тизимни мустақиллигини таъминлашда асосий факторлардан бири яратилаётган Янги тизим учун иктисодий шароит ҳисобланади. Бунда тижорат операциялари яъни бухгалтерлик ҳисоби, баланс тузиш, фондлар ҳажмини аниқлаш, молиявий вазифалар буйича ҳисобот тайёрлаш ва бошка корхоналар билан тузиладиган контракт алоқалар орқали амалга ошириш мумкин.

## Назорат саволлари

1. Тизимнинг қандай атроф мухитлари мавжуд.
2. Физик – техник атроф мухитнинг ташкил этувчилари қайсилар?
3. Табиий атроф мухитни тушунтиринг.
4. Иқтисодий-социал атроф мухит шартлари.

### 14 - маъруза

**Мавзу: Ўйинлар назарияси. Ўйинлар назарияси ривожланиши.**

**Режа:**

1. Ўйинлар назарияси тушунчаси.
2. Уйинлар назарияси ривожи.
3. Оддий ва мураккаб ўйинлар

*Калит сўзлар: стратегия, танлаш ҳуқуқи, чекланишлар.*

Икки кишидан иборат ва биттадан танлаш ҳуқуқига эга бўлган оддий ўйинни кўриб чиқамиз. Танлаш нихоясига етгандан сўнг уйин харажатлари аниқланган бўлсин ва уйинчилар орасида уз аро пул алмашилиш бўлсин. Уйинни икки улчамли жадвал орқали курсатиш мумкин, худди масаланинг ечилиш назариясида фойдаланилган жадваллардек. Матрицанинг каторлари биз учун мумкин бўлган стратегияни курсатади. Фараз қилайликки бу стратегиялар чекли сонлардан иборат бўлсин. Каторлари эса бизнинг рақибимиз учун мумкин



булган стратегияни курсатсин. Уларнинг хам сони чекли булсин . Матрицанинг хар бир катакчасига бизга тегишли пуллар ёзилсин, қачонки агар ракиб уша катакча катнашган устун стратегиясини танласа ва биз уша катакча катнашган каторни танлаган булсак.

Жуда осон куринаётган уйиннинг бу назариясида ягона чекланиш бор, у хам булса уйинчида бошқасидан олинган тулов суммаси бор. Одатдагидек тоза булса нолга тенг булсин; шу ердан *нол суммали уйин*. Бу холда мен томондан қабул қилинган «тулов»ни катакчага ёзиб қуяман, менинг ракибим эса бу катакчага худди шу суммани минуси билан ёзиб қуяди қайсики у шу суммани тулаши керак. Қуришиб турибдики бу назарияда хар бир уйинчи битта стратегияли танлашга ва туловга эга, бу танлашга асосланган холда"бу чекланиш эмас. *Нол суммали* уйинда иккита матрица керак булади: бири биринчи уйинчининг туловини бири иккинчисининг туловини курсатади. Фон-Нейман ва Моргенштернлар ихтиёрий икки шахсда иборат нол суммани шу оддий формага келтириш мумкинлигини исботлайдиган купгина усулларни курсатишмоқдалар.

Масалан шахмат стратегиясида руй бериши мумкин булган хар бир холат учун уйинчи қандай йул тутишини биледи. Уз стратегиясини еузлар билан айтганда, у дейди: «Мен қирол аскарларидан бошлайман ва агар бундай жавоб берсангиз, мен ундай жавоб бераман» ва хоқозо. Стратегияни йуриш билан алмаштирмаслик керак: йуриш бу уйинчи қилиши

мумкин булган уйин ҳолати. .

Ихтиёрий уйинни бу оддий икки улчамли жадвал куринишига келтириш кийинчилик олиб келади, лекин биз буни тахлил қилиб утирмаймиз. Иллюстрация учун бу уйинчиларнинг иккита танлаши орқали аниқланадиган узининг ҳаракати ва тулови танланадаган уйинни қуриб чиқиш етарли.

Агар мен менинг рақибим ҳаддан зиёд ақлсиз дейдиган уйинни тасаввур қилсам, унда рақибим қайси стратегияни танламоқчи булганлиги ҳақида менга ҳеч қандай ишора берилмасин. Унда мен худди ечим назарияси билан аввалдан танишдек ҳолатга тушаман. Масалан, мен юқори чиқимимни энг қамига тушуришим мумкин. Лекин мен шуни унутмаслигим керакки менинг рақибим мёндан ақлсиз эмас ва у ҳам юқори чиқимини энг қамига тушириши мумкин. Агар мен уйлсамки у етарлича ақлли, шуни ҳам биламанки у менга аниқ булган бир неча йуллардан фойдаланади, мен биламанки агар убшу йулни танласа мен узимнинг даромадимни энг юқорига кутарадиган стратегияни танлайман. Равшанки бу қаби тахминларни давом эттириш мумкин. Агар у менинг бу йулни тутишимни билса, у холда рақибим мен охирида қуриб чиккан йулларимдан ҳам қура унга юқорирок даромад келтирувчи стратегияни танлайди. Бу қаби тахминлар яхши натижаларга олиб келиши ва олиб келмаслаги ҳам мумкин. Масалан менга тегишли булган иккита А ва В стратегия ва менинг рақибимга тегишли булган С ва D стратегиядан иборат оддий уйинни қуриб чиқамиз. Бунда

тулов матрицаси куйидаги курунишга эга булади:

<i>Стратегия</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>Катор</i>
<i>минимумлари</i>			
<i>A</i>	<i>1</i>	<i>- 2</i>	<i>- 2</i>
<i>B</i>	<i>-1</i>	<i>2</i>	<i>- 1</i>
<i>Устун минимумлари</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	

Бу матрицада катор минимумлари орасида энг каттаси -1 га тенг. Бу дегани агар мен *B* ни танласам энг ёмон ҳолатда бир доллар юкотаман, агар *A* ни танласам икки доллар юкотаман. Агар бу танлаш ечими хақидаги масала булганда эди, у ҳолда минимакс чиким критерийси *B* ни курсатган булар эди. Шу билан бирга менинг рақибим ҳам уз олдида худди шундай матрицага эга. У иложи бориша мендан купрок, бошқача суз билан айтганда камрок билан мени йингишга ҳаракат килади. Агар у *C* ни танласа ва агар мен *A* ни танласам у купи билан бир доллар йукотади. Агар у *D* ни танласа ва агар мен *B* ни танласам у купи билан икки доллар йукотади. Агар у ечим қабул қилиш масаласи деб қараса у *C* ни танлайди. Пекин у *C* ни танламокчи булганини билсам мен *A* ни танлардим ва бир долларга эга булардим..

Бир нарсани унутмаслик керакки у устунни ҳам танлаши мумкие ва у ҳолда мен *B* каторни танлашим керак, яъни унга бир доллардан куп пул ютказмаслигимни курсатишим керак.

Бу циклли уйин яъни «агар у шу-шу йул қилса мен шу-шу йул

киламан ва у мана буни хам килиши мумкинлигини унутмаган холда ва хокозо», демак бу хеч қачон тугамайди. Бу цикл тугайдиган уйин мисолида куйидаги матрицани куриб чикамиз:

	<b>Катор</b>		<b>минимумлари</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>(3)</b>		<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Устун максимумлари</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	

Бу ердан бирдан ^иламизки 1-каторнинг минимуми битта 1 га тенг 2- синики эса учта 1 га тенг. Равшанки агар биз кам даромадимизни юкори килмокчи булсак биз 2- каторни танлашимиз керак. Биринчи устун максимуми учга, иккинчи устун максимуми туртга тенг. Бизга камрок булиши учум ракибимиз биринчи устунни танлайди. Бу икки стратегия бир бирига боГ]лик. Агар ракиб биринчи устунни танласа ва мен иккинчи каторни танласам, у холда у менга учта бир тулайди, бошка исталган холда иккимиздан биримиз ёмон ахволга тушамиз.

Бунга яна хам соддарок келишимиз мумкин. Куришиб турибдики иккинчи каторнинг хар бир элементи мое холдаги биринчикатор элементларидан катта ва шунинг учун хам биз иккинчи каторни танлаганимиз маъкул. Яна равшанки биринчи устуннинг хар бир элементи мое холдаги иккинчи устун элементларидан кичик ва шунинг учун ракиб биринчи устунни танлашни маъкул куради. Бу икки мисол уйинни кандай килиб яхши натижага олиб келишини аниклайди. Биринчи холда катор минимумлари орасидаги максимуми -1 га

тенг, устун максимумлари орасидаги минимуми  $+1$  га тенг. Бу сонлар турлича. Иккинчи мисолда катор минимумлари орасидаги максимуми  $+3$  ва устун максимумлари орасидаги минимуми  $+3$  га тенг ва бу сонлар бир хилдир. Энди умумий теоремани айтиш мумкин: хар бир катор минимумлари максимуми  $<$  хар бир устун максимумлари минимумларидан. (1)

Аслида биринчи мисолда  $-1$  кичик ёки тенг  $+1$  дан, иккинчи мисолда  $+3$  кичик ёки тенг  $+3$  дан. Уйин (1) даги тенгеизлик тенгликка алмашгандагина баркарор холатга келади. Қачонки максимумин минимаксга тенг булса матрица *ботиқ нуқтага* эга бўлади ва бу нуқта матрицада айланага олинган.

Тўлиқроқ қилсак қуйидаги биринчи *1 - Теоремага* эга бўламиз. Хар бир ўйинчининг кўпчилик оптимал стратегияси бўш эмас қачонки (1) тенгеизлик тенглик билан алмашса. Оптимал стратегиялар қуйидагилар билан характерланади:

а) агар хар бир ўйинчи оптимал стратегияни танласа, иккинчи ўйинчи икки тарафи тенгсизликдан иборат (1)даги умумий миқдори  $v$  булган аниқликда тўлайди ва биринчи ўйинчи эса уша миқдорда олади.

б) Агар фақат биринчи ўйинчи оптимал булмаган стратегияни танласа у  $v$  дан кам булмаган миқдорда ютади, агар фақат иккинчи ўйинчи оптимал булмаган стратегияни танласа, бу холда у  $v$  дан кам булмаган миқдорда ютказди;

в) Агар хар иккала ўйинчи ҳам оптимал булмаган

стратегияни танлаша, у холда улардан бири оптимал уйнагандан кура камрок микдорда олади.

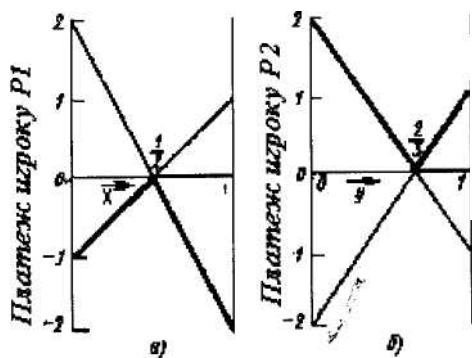
Агар (1) тенгеизлик аслида тенгеизлик булмаса, у холда худди биз курсатганимиздек каноатлантирмаслик холати келиб чикади. Фон-Нейман ва Моргенштернларнинг ни танласа, лекин  $P_2$  у  $>2/3$  ни танлаши мумкин ва кутилаётган тулов инкорли (тескари) булиши мумкин, яъни  $P_2$  ни фойдасига.

Тасодифий тенг эхтимоллиги билан узининг икки алтирнативини танлашда, биринчи уйинчи ишонч билан айтиши мумкинки, унинг ракиби кандай йул тутишидан катъий назар у хеч нарса юкотмайди. Хеч кандай  $x$  танлаш юкори натижа бермайди, лекин факатгина иккинчи уйинчи ахмок булмаса.

Шу каторда, иккинчи уйинчи  $C$  стратегияни  $2/3$  эхтимоллик билан танласа ва  $D$  стратегияни  $1/3$  эхтимоллик билан танласа, у ишонч билан айтиши мумкинки, унинг ракиби кандай йул тутишидан катъий назар у хеч нарса юкотмайди.

Бу мисолда иккала уйинчининг оптимал стратегияси ва уйининг минимакс нархи (ёки бахоси) бир - бирига боТ}лик булмаган холда равшандир. Ечимни кутилма функциясидан хам топиш мумкин: Оптимал стратегия  $P^* X = (x, 1-x) - (1/2, 1/2)$

Оптимал стратегия  $P_2 Y - (y, 1-y) = (2/3, 1/3)$



Минимакс бахо  $E(X, Y) = v = 0$ .

топиш хам мумкин. 11.2 расмда рий карашлари акс эттирилган. У

ни танласа, у холда

егия  $B$  ни танласа, у холда

11.2 б даги чизилган чизиклар  $P2$  ни фикрий карашларини курсатади.

Агар  $P2$  соф стратегия  $C$  ни кулласса, у холда  $E(x) = x - (1-x);$   
 $= -2 + 2x.$

Агар  $P2$  соф стратегия  $D$  ни кулласса, у холда  $E(x) = -$   
 $2x + 2(1-x) = 2 - 4x.$

11.2 б даги чизилган чизиклар  $P2$  ни фикрий карашларини курсатади.

Агар  $P2$  соф стратегия  $C$  ни кулласса, у холда  $E(x) = x - (1-x)$   
 $= -2 + 2x.$

Агар  $P2$  соф стратегия  $D$  ни кулласса, у холда  $E(x) = -$   
 $2x + 2(1-x) = 2 - 4x.$

11.2, а даги чизилган чизиклар  $P1$  ни фикрий карашларини курсатади.

11.2, а даги чизилган чизиклар  $P1$  ни фикрий карашларини курсатади.

11.2 а расмдаги калин чизиклар  $P1$  нинг минимал даромадини курсатади, 11.2 б даги калин чизиклар эса  $P2$  нинг максимал даромадини курсатади. Бу натижалар нол суммали икки шахсдан иборат уйин учун асосий теоремани

чиқаришга ёрдам беради. *Теорема 2.* Хаттоки агарда бошланғич матрица ҳам биз кутгандек булмаса, яъни (11.2) ифодада тенглик булса, ҳар доим вазиятни куйидагича кенгайтириш мумкин, яъни у ҳар иккала уйинчи учун аралаш стратегияни танлаш имконини берсин. Ушанда бу кенгайтирилган матрицада (кайсиким энди у континуум катор ва континуум устунга эга) ҳар бир уйинчи учун камида битта оптимал стратегия (аниқроқ қилиб айтганда, аралаш) мавжуд. Булар оптимал стратегиянинг биринчи теоремасида санаб утилган мосликларга эгадир.

Бошқача сузбилан айтганда аралаш стратегияни қушувчи кенгайтирилган матрица учун, **(1) ифода доимо тенгдир ва икки томоннинг умумий курсатгичи  $v$**  биринчи уйинчи аралаш стратегияга боғлиқ ҳолдаги туловини курсатади. Шу билан бирга рақиб узининг аралаш стратегиясига боғлиқ ҳолда ишонч билан айтиш мумкинки, унинг тулови бу  $v$  уйиндаги нархдан ошиб кетмайди.

### **Ўйинлар назарияси ривожланиши**

Ўйин назарияси ҳақида яхшироқ тасаввурга эга бўлиш учун,  $P_1$  уйинчи учун  $m$  дискрет стратегия булган ва  $P_2$  уйинчи учун  $n$  дискрет стратегия булган умумлашган тулов матрицали уйинни қуриб чиқамиз:



## $P_i X_i$

$X_2$

$m \times n$

$$\begin{array}{cccc|c} & P_1 & P_2 & \dots & y_i \\ Y_1 & a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} & \dots & a_{2n} \\ \hline & i & & \dots & & \\ \hline a_m & a_{m2} & \dots & a_{mj} & \dots & \\ \cdot & & & & & \end{array},$$

(11.2)

Ўйин ечим I теорема курилишида, матрицанинг ботик нуқталарини текшириш билан бошланади. Агар у мавжуд бўлса, уни топиш мумкин, эса олайлик, яъни ботик нуқта бу  $(i, j)$  дан иборат иккита бутун сондир, қайсики  $a_{ij}$  бир вақтнинг узида уз каторида минимум ва уз усутнида максимумдир. Уйин матрицасига доминирования килиш тушунчаси, худди матрицага ечим қабул килишнинг узгинасидир. Шунинг учун ҳар иккала уйинчи учун иккинчи кадам бу тегишли стратегияли матрицани устида иш олиб боришдан иборат., Агар бир каторнинг (ёки усутнинг) элементи  $a_{ij}$  ҳар қандай бошқа бир катор (ёки усут) элементларидан кичик

булмаса, лекин улар бошка бир мөе булган элементларнинг (ёки устуннинг) каварик чизикли комбинацияларидан кичик булиши мумкин.

Агар биринчи икки кадамда уйинни ечими топилмаса, у холда 2 - теорема аналитик ечим учун замин яратади. Ундан уйиннинг минимакс бахоси ёки *ботик стратегияли нуктани* кутилма функциясидан хам топиш мумкин

$$E(X, Y) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n A_{ij} X_i Y_j \quad (11.3)$$

Олдинги параграфдаги мисол шуни курсатадики, *P1* учун аралаш стратегия  $X = (X_1, \dots, X_m)$  дан аникланади, *P2* учун аралаш стратегия

$Y = (Y_1, \dots, Y_n)$  дан аникланади. Агар бу стратегиялар оптимал булса, у холда  $x = X, y = Y$  ва минимаксбахонинг формуласи

$$v = E(X, Y). \quad (11.4)$$

2 - теорема шуни курсатадики

$$E(x, Y) \leq E(X, Y) \leq E(X, y). \quad (11.5)$$

Куриб турибмизки бу мисолнинг графикли ечимида, (11.5) ифода  $m + n$  тенгсизликка мөе келяпти,  $m$  нинг куриниши эса куйидагича

$$\sum_{j=1}^n K A_{ij} Y_j \leq v \quad (11.6)$$

$n$  га нисбатан тенгеизлик эса куйидагича  $m$

$$\sum_{i=1}^m K A_y^{fiv} \quad (11.7)$$

Аралаш стратегияни ташкил килувчи сонлар эхтимоллар деб каралади, шунинг учун улар 0 ва 1 лар орасида ётади. Шу ерда кушимча шарт:

$$0 \leq x_i \leq 1, i=1, \dots, m \quad (11.8)$$

ва

$$\sum_{j=1}^n K X_j = 1 \quad (11.9)$$

$i=1$

$$0 \leq Y_j \leq 1, j=1, \dots, n \quad (11.10)$$

ва

$n$

$$\sum_{j=1}^n K Y_j = 1 \quad (11.11)$$

$j=1$

Жавоби  $m + n + 1$  та номаълумга боғлиқ холда курсатилган  $m + n + 2$  системанинг ечимида жойлашган, яъни  $X_i$ ,  $Y_j$  и  $V$  катталикларга безлик холда.

Бу каби тенгсизлик системаларини оддий алгебраик йул билан ечиб булмайди. Бу мисоллар учун ечиш методлари ишлаб чикилган. Биз буларга тухталмаймиз ва асосийсини 11.2, а расмдан куриш мумкин. Бу расмда уйин гархи минимал фойдани геометрик урнини курсатувчи кабарик текисликнинг юкори нуктасида тасвирланган. Курсатиш мумкинки, хатто хар бир уйинчи хаддан зиёб куп

стратегияга эга булса ҳам, ечим барибир кабарик текисликнинг юқори нуктасида (юқори нукталарида) берилади, худди гипертекислик билан куп жойларида кесишаётгандек. Бу нуктани қидириш ҳамма қаварик чўққиларидаги кутилаётган фойдаларга тенглаштиришга мос келади. 11.2, а расмда фақат 5 та чўққи кўрилаяпти ва шулардан 3 таси қаварик оболочка, демак масала оддий. Буни ечиш йуллари кўп, лекин катта матрицада рақамлар ҳисоблаш машиналарини талаб қилади. *Симплекс* усули деб аталадиган усулда қаварик чўққили оболочкалар танланади, минимал фонда ҳисобланади ва кейин тури кейинги чўққига ўтади, буниси охириги текширилганидан юқори ёки жуда юқори бўлади. Кўрсатилган тенгсизликлар системаси бир неча тўқнашувларга йўл қўяди. *P1* уйинчининг вазифаси (11.7) тенгсизликлар системасига қараган ҳолда (11.9) даги чизиқли функцияни минимизация қилиш билан эквивалентдир. Бу *чизиқли программами минимизациялаш масаласи* дейилади. *P2* уйинчининг вазифаси (11.6) тенгсизликлар системасига қараган ҳолда (11.11) чизиқли функцияни максимумлаш масаласи билан эквивалентдир. Бу *чизиқли программалашнинг максимизациялаш масаласи* дейилади.

