

Ö. Ýowjanow, D. Mowlamow, O. Atdaýewa,  
G. Ýowjanowa

# YKDYSADYÝETDE ULGAMLAÝYN ANALIZ

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

*Türkmenistanyň Bilim ministrligi  
tarapyndan hödürlenildi*

Aşgabat  
Türkmen döwlet neşirýat gullugy  
2017

**Ýowjanow Ö. we başg.**

**Ý 95**      **Ykdysadyýetde ulgamlaryň analiz.** Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2017.

Bu okuw kitaby ýokary okuw mekdepleriniň «Awtomatlaşdyrylan ulgamlaryň we kompýuter tehnikasynyň programma üpjünçiligi» hünärinde okaýan talyplar üçin niýetlenen. Ykdysadyýetde ulgamlaryň analiziň esasy meselesi – çylşyrymly ulgamlarda prosesleri analizlemegiň matematiki serişdelerini saýlamak we olara degişli meseleler üçin çözüdi kabul etmegiň usullaryny we kriterilerini peýdalanmakdyr.

Ulgamlaryň analiziň esasyny analitik ýol bilen çözülmeyän meseleleriň barlaglaryny ýerine ýetirmäge mümkinçilik berýän ulgamlaryň umumy nazaryýeti düzýär. Belli bolşy ýaly, bu meseläniň görnüşi ýagdaýyň kesgitsizligini özünde saklaýar, bu bolsa meseläni çözmäge kynçylyk döredýär. Ulgamlaryň analiz formal bilimler bilen hünärmenleriň ünsüni jemleýär we maksadalaýyk analitik pikirlenmäge höweslendirýär. Ol barlag prosesiniň bölek proseslere bölünmesini göz önünde tutýar, maksatly bilim prosesini modelirleýär we meseläniň çözüdiniň algoritmini kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Şeýle-de bu okuw kitaby kompýuter tehnologiýalarynyň kömegi bilen çylşyrymly ykdysady meseleleri çözmegiň üstünde işleýän hünärmenlere we bu ugurda okaýan ýokary okuw mekdepleriniň talyplaryna «Ykdysadyýetde ulgamlaryň analiz» dersini okatmak üçin uly ähmiýete eýe bolup biler.

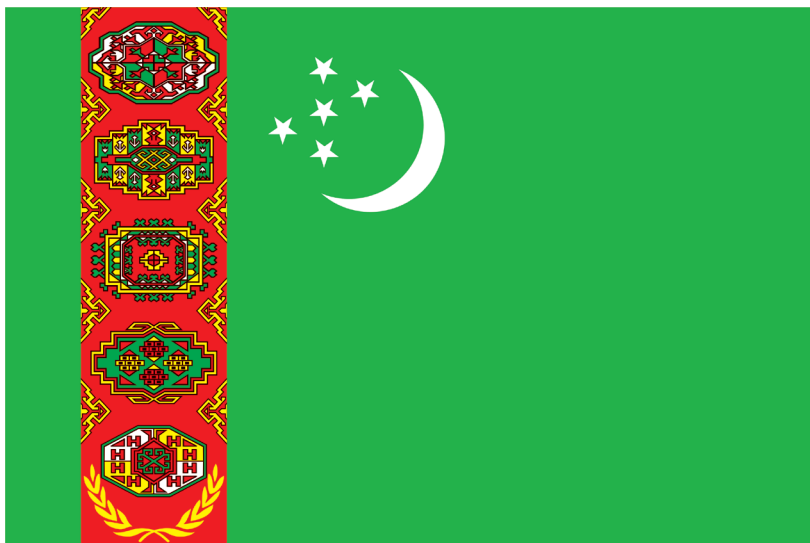


**TÜRKMENISTANYŇ PREZIDENTI  
GURBANGULY BERDIMUHAMEDOW**





**TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET TUGRASY**



**TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET BAÝDAGY**

## TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY

Janym gurban saňa, erkana ýurdum,  
Mert pederleň ruhy bardyr köňülde.  
Bitarap, garaşsyz topragyň nurdur,  
Baýdagyň belentdir dünýäň öňünde.

*Gaytalama:*

Halkyň guran Baky beýik binasy,  
Berkarar döwletim, jigerim-janym.  
Başlaryň täji sen, diller senasy,  
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

Gardaşdyr tireler, amandyr iller,  
Owal-ahyr birdir biziň ganymyz.  
Harasatlar almaz, syndyrmaz siller,  
Nesiller döş gerip gorar şanymyz.

*Gaytalama:*

Halkyň guran Baky beýik binasy,  
Berkarar döwletim, jigerim-janym.  
Başlaryň täji sen, diller senasy,  
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

**Türkmenistanyň Prezidenti  
Gurbanguly Berdimuhamedow:**

*– Özgertmeleriň köptaraplylygy we Türkmenistanyň ykdysadyýetiniň içki prosesleriniň ösüşiniň netijeliligi ösüşiniň häzirkizaman tapgyrynyň her bir ýyly boýunça makroderejäniň her çärýekdäki netijelerini derňemegiň we olara baha bermegiň operatiw monitoringine bolan zerurlygy şertlendirýär. Şol bir wagtyň özünde, alnan aralyk netijeleriň esasynda garaşylýan ýyllyk netijelere baha bermek zerurlygy-da barha artýar<sup>1</sup>.*

## GIRIŞ

Ulgamlaýyn analiziň esasyňy analitik ýol bilen çözülmeyän meseleleriň barlaglaryny ýerine ýetirmäge mümkinçilik berýän ulgamlaryň umumy nazaryýeti düzýär. Belli bolşy ýaly, bu meseläniň görnüşi ýagdaýyň kesgitsizligini özünde saklaýar, bu bolsa meseläni çözmäge kynçylyk döredýär. Ulgamlaýyn analiz formal bilimler bilen hünärmenleriň ünsüni jemleýär we maksadalaýyk analitik pikirlenmäni höweslendirýär. Ol barlag prosesiniň bölek proseslere bölünmesini göz önünde tutýar, maksatly bilim prosesini modelirleýär we meseläniň çözgüdiniň algoritmini kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

«Ykdysadyýetde ulgamlaýyn analiz» okuw kitabynda, esasan, dolandyryşda makroykdysady görkezijileri önünden çaklaýşyň esasy wezipeleri, durmuş-ykdysady häsiýetli prosesleri we tendensiýalary ylmy taýdan analizlemek, emele gelen ýagdaýa baha bermekden we geljegiň tendensiýalaryny ýüze çykarmakdan, şonuň ýaly-da, degişli

---

<sup>1</sup> *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň döwlet kadalaşdyrylyşy. Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy. I tom. Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010, 426 sah.

çözgütleri talap edýän täze ykdysady ýagdaýlary, täze meseleleri önünden görmekden ybarat bolup durýar.

Şeýle hem ykdysady ulgamlara degişli obýektleri we olarda bolup geýän prosesleri dolandyrmagyň çemeleşmeleri beýan edilýär. Esasy üns çylşyrymly ulgamlarda prosesleri dolandyrmagyň matematiki serişdelerini saýlamaga we olara degişli meseleler üçin peýdalanmaga berilýär.

**Bu okuw kitaby aşakdaky:**

– «Ulgamlaýyn analiz we onuň ykdysadyýetde ulanylyşy» bölüminden;

– «Çözgüdi kabul etmek meseleleri» bölüminden;

– «Saýlama» bölüminden;

– «Dekompozisiýa we agregirleme ulgamlaýyn analiziň proseduralary» bölüminden;

– «Töwekgelçilik» bölüminden;

– «Strategik meýilnamalaşdyryş we ony analizlemegiň usullary» bölüminden;

– «Statistik analiz usullary» bölüminden ybarat bolup, olarda ulgamlar, modeller, modelirleme; çözgüdi kabul etmegiň usullary, kriterileri we meseleleri; töwekgelçiligiň manysy, görnüşleri we dolandyryş usullary; strategiýalaryň görnüşleri we olary analizlemegiň usullary (SWOT, PEST, PORTER); statistik analiz usullary bilen işlemegiň köplük korrelýasiýa koeffisiýentiniň ululygy faktorlary we bu ugurda zerur bolan beýleki çylşyrymly ykdysady meselelere ulgamlaýyn analiz bermegiň meseleleri giňişleýin açylyp görkezilýär.

Bu okuw kitaby kompýuter tehnologiýalarynyň kömegi bilen çylşyrymly ykdysady meseleleri çözmegiň üstünde işleýän hünärmenlere, «Ykdysadyýetde ulgamlaýyn analiz» dersini öwrenýän ýokary okuw mekdepleriniň talyplaryna niýetlenýär.



## 1.1. Başlangyç düşüňjeler

Ulgamlaýyn analiziň esasyny analitik ýol bilen çözülmeyän meseleleriň barlaglaryny ýerine ýetirmäge mümkinçilik berýän ulgamlaryň umumy nazaryýetiniň düzýändigini, meseläniň ýagdaýynyň kesgitsizligini özünde jemläp, onuň çözüdini kynlaşdyrýandygy ulgamlaýyn analizden formal bilimler bilen hünärmenleriň ünsüni (intuisiýasyny) jemläp, olaryň maksadalaýyk analitik pikirlenmek ukyplaryny ösdürmeği talap edýär. Ol barlag prosesiniň kiçi proseslere bölünmegini göz önünde tutup, maksatly bilim prosesini modelirleýär we meseläniň çözüdiniň algoritmini kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Ulgamlaýyn analiziň ösüşi L. Bertalanfi, I. W. Blauberg, T. Gobbs, O. Kont we ş.m. daşary ýurtly alymlaryň işleriniň arasynda görkezilýär.

Barlagyň maksady ulgamlaýyn analizi we onuň ykdysadyýetde ulanylyşyny öwrenmek bolup durýar.

Ulgamlaýyn analiziň esasy maksady onuň gurşap alýan hakykatyň modelini ýuwaş-ýuwaşdan emele getirýänligi we onuň meňzeşligini her bir ädimde esaslandyrmagy bolup durýar. Ulgamlaýyn analiz meseleli ýagdaýy öwrenmekden we meseläni kesgitlemekden başlanýar. Ykdysadyýetde ulgamlaýyn analiziň çözülyän meseläniň nukdaýnazaryna görä esasy ulanylýan ugurlaryny görkezeliň:

- ulgamy gurşap alşynyň analizi;
- ulgamyň içki düzüminiň analizi;

- ulgamyň durmuş-ykdysady parametrleriniň analizi;
- funksiýalaryň we maksatlaryň analizi;
- meseläniň we çözüdi kabul etmegiň analiziniň netijeliligini ýokarlandyrmak;
- gurnalan gurluşy (strukturany) işläp düzmek;
- ulgamyň düzümini we onuň bölekleriniň arasyndaky baglanyşygy kesgitlemek.

**Ykdysadyýetde ulgamlaýyn analiz** – bu obýektiň ulgamlaýyn analiziniň nukdaýnazaryndan toplumlaýyn öwrenilişidir. Ykdysady analiziň obýekti bolup hojalyk ulgamy hyzmat edýär. Ol açyk ulgam hasaplanyp ykdysady ulgamyň has çylşyrymly düzüm bölegi bolup çykyş edýär.

Ykdysadyýetde ulgam hojalyk prosesleri özara baglanyşykly taraplardan we elementlerden düzülen köpdürli içki çylşyrymly birlikler bolup seredilýänligi bilen şertlendirilýär. Şunuň ýaly analiz esasynda taraplar bilen elementleriň arasyndaky baglanyşyklar ýüze çykarylýar we öwrenilýär. Bu arabaglanyşygyň öwrenilýän prosesiniň bitewülikde nähili ýol bilen umumylyga getirilýänligi kesgitlenilýär. Ykdysadyýetde ulgamlaýyn analiz birleşmede hem ähli spesifik kabul edilýşleriň özüniň gazananlary we baglanyşykly bilimleriniň (matematika, statistika, buhgalter hasaby, meýilnamalaşdyrma, menejment, ykdysady kibernetika we ş.m.) gazananlarynyň jemi netijesinde ýüze çykýar.

Hojalyk ulgamynyň girişini maddy we maliýe serişdeleriniň, şeýle hem zähmet serişdeleriniň, tehnologik bilimleriniň ulanylmagy bilen häsiýetlendirip bolýar.

**Ulgamyň çykyşy** – bu ulgamdan daşarda islegleri kanagatlandyrmak üçin işçileriň nygmatlarynyň jemi hökmünde häsiýetlendirilýär. Islendik bölek ulgamyň girişi ýa-da çykyşy beýleki bölek ulgamyň girişi ýa-da çykyşy bolup durýar. Ykdysady gatnaşyklar hojalyk ulgamynyň strukturasy (gurluşy) dörediji düýp esas bolup durýar, olar onuň elementleriniň özara hereketiniň häsiýetini we arabaglanyşygyny kesgitleýär. Ulgamyň funksionirlenmek prosesi ýeterlik derejede kyn bolup durýar. Şol sebäpli, hojalyk ulgamy netijede özara gorizontallik bilen birleşdirilen birnäçe bölek ulgamlara bölünýär.

Bölek ulgamyň bellibir iýerarhiýasynyň ýüze çykmagy ulgamyň funksionirlenme prosesinde ýüze çykýar. Şol sebäpli kärhananyň dolandyrmak ulgamy iýerarhiýa häsiýetine eýe. Islendik dolandyрма maksadyň, ýagny netijäniň bardygyny güman edýär we şol netijä ýetmek üçin dolandyrmak prosesi ýerine ýetirilýär. Ulgamlaýyn analiziň usulyýetiniň esasynda alternatiwalaryň deňşdirilmesi bar, ýagny amala aşyрма degişli edilýän «iň gowy, has köp ulanyljak» alternatiwasy ýüze çykarylýar. Maksada ýetmek mümkinçiligi we serişdeleriň ulanylyşy ulgamlaýyn analizde hojalyk ulgamlaryny öwrenmek üçin gerek.

**Ulgamlaýyn analiz** – bu obýektleriň ulgam we şol ulgamyň analizi hökmünde göz öňüne getirmek esasynda öwrenmegiň usulyýetidir. Ýokarda aýdylanlardan ugur alyp, ulgamlaýyn analiziň usullarynyň ykdysadyýetde hem ulanylmagyny talap edýän birmeňzeş ýagdaýlaryň bellenip alynmagy mümkin bolýar:

- uly kesgitsiz ýagdaýlarda meseläniň takyk kesgitlenmegi we ýüze çykarylmagy;

- ösüşiň we ulgamyň funksionirlenmeginiň maksatlaryny ýüze çykarmak;

- analiziň strategiýasyny we onuň esasynda düzümleri saýlamak;

- ulgamlaryň takyk kesgitlenmegi, ýagny çäkleriň, girişleriň, çykyşlaryň we beýleki komponentleriň (düzüjileriň) kesgitlenmegi;

- funksiýalaryň we täzeden döredilýän ulgamyň düzümini ýüze çykarmak.

Ulgamyň umumy nazaryýetiniň ösüşi we ulgamlaýyn analiziň usullarynyň amaly tejribesiniň toplanmagy netijesinde nazary esasy aldyk. Obýektleriň esasy klaslarynyň, ulgamy öwrenmegiň ugrunyň esasynyň takyk kesgitlenilmegi her dürli obýektleriň we ýüze çykmalaryň formallaşdyrmasynyň umumy prinsipleriniň (esaslarynyň) işlenip taýýarlanylmagyny göz öňünde tutýar. Funksiýanyň analizi we ulgamyň shemasy, bir tarapdan, maksatlaryň, funksiýalaryň, ulgamyň meseleleriniň, beýleki bir tarapdan bolsa, amala aşyrmanyň serişdeleriniň takyk kesgitlenilmegine getirýär.

Uly ulgam bölek ulgamlardan durýar we bölek ulgamlara mahsus bolmadyk alamatlara eýe we köpmaksatly, ösýän, garşylykly

obýektleriň analizlerine ugur açýar. Ulgamlaýyn analize degişli obýektleriň, şeýle hem prosesleriň we meseleleriň esasy (prinsipial) tapawudy we olaryň dürlüligi onuň spesifik usullarynyň dürlüliginde esasy pursady bolup çykdy.

Şeýlelikde, ykdysadyýetde ulgamlaýyn analiziň esasy gymmatlygy bolup, ony geçirilýän prosesde logiki-usulyýet shemasynyň gurulmagy bolup durýar. Ol faktorlaryň we görkezijileriň içki baglanyşygyna gabat gelýär we matematiki usullara, elektron hasaplaýyş tehnikasynyň ulanylmagynda uly mümkinçilikler ýüze çykýar.

Ykdysady prosesleriň, ýüze çykmalaryň esasynda bu prosesleri we ýüze çykmalary hemmetaraplaýyn, umumy arabaglanyşykda öwrenmäge mümkinçilik berýän ulgamlaýyn analiz ýatyr. Munuň uly ähmiýeti bar, çünki bazar öwrülişikleri jemgyýetiň, durmuşyň ähli taraplarynyň, hojalyk mehanizminiň ähli jähtleriniň ulgamlaýyn öwrülişiklerini talap edýär.

### 1.1.1. Ulgamlaýyn analiziň esasy düşüňjeleri

Ulgamlaýynlyk. Ulgam. Ulgamlaýynlyk materiýanyň ählumumy häsiýeti hökmünde. Modeller we modelirleme.

**Ulgamlaýyn analiz** – munuň özi öwrenilýän obýektleriň kyn gözegçilik edilýän we düşüňmesi kyn bolan häsiýetlerini we gatnaşyklaryny öwrenmegiň usulyýetidir (metodologiýasydyr). Öwrenilýän obýektlere haýsy hem bolsa bir ýol bilen ulgam hökmünde garaýar.

Başgaça aýdanymyzda, ulgamlaýyn analiz ulgamlaryň (öwrenilýän obýektleriň) häsiýetlerini öwrenýär. Käbir obýektleri öwrenmek, olara akyl ýetirmek üçin diňe gözegçilik ýeterlidir. Haçanda gözegçilik obýekti öwrenmäge zerur bolan maglumatlary bermese, onda ulgamlaýyn analiz ulanylýar. Islendik obýekti öwrenmek üçin mesele goýmaly, soňra goýlan meseläni çözmegiň (barlamagyň), haýsy usullaryny ulanmalydygyny bilmeli. Ine şu soraglary ulgamlaýyn analizi ulanyp çözüp bolýar.

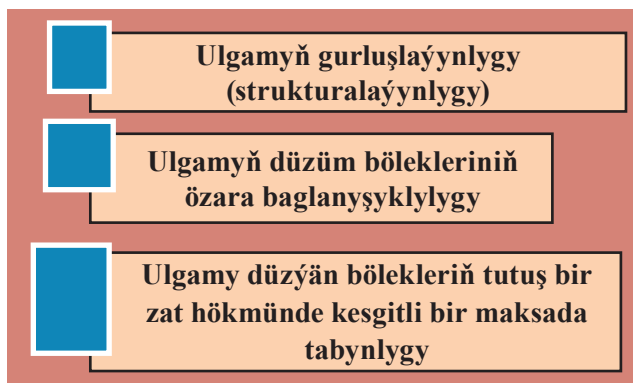
Ulgamlaýyn analizde esasy zat nähili edip çylşyrymly zady ýönekeý zada çalyşmak, nähili ýol bilen çözmesi kyn bolan we düşüňmesi kyn bolan meseleleri anyk, düşnükli, çözmek üçin usullary bar bolan

meseleleriň zygiderligi (seriýasy) bilen çalyşmak. Ulgamlaýyn analizde matematiki apparat we kompýuterler hem ulanylýar.

Ulgamlaýynlyk materiýanyň ählumumy häsiýetidir. Adamzadyň amaly işi we pikirlenmesi, tebigatyň özi, ähli älem ulgamlaýyndyr. Ulgamlaýynlyga materiýanyň barlygynyň (dowam edişiniň) formasy hökmünde seredip bolar. Wagta, giňişlige, herekete, gurluşlylyga (strukturalylyga) dünýäniň ulgamlaýynlygynyň hususy ýüze çykmany hökmünde garap bolar. Ulgamlaýynlyk ählumumy zat, häsiýet. Ol dürli derejelere eýe. Ýagny, ulgamlaýynlygyň derejesi bolýar. Edilýän işiň ulgamlaýynlygynyň ýeterlik dældiginiň görkezijisi meseleleriň ýüze çykmanydyr. Meseleleri çözüp, ulgamlaýynlygyň ýokary derejesine geçilýär.

**Islendik zadyň ulgamlaýynlygynyň nyşanlary bolýar (1.1-nji şekil):**

1. Ulgamyň gurluşlaýynlygy (strukturalaýynlygy).
2. Ulgamyň düzüm bölekleriniň özara baglanyşyklylygy.
3. Ulgamy düzýän bölekleriň tutuş bir zat hökmünde kesgitli bir maksada tabynlygy.



1.1-nji şekil. Ulgamlaýynlygyň nyşanlary

**Adamyň amaly işiň ulgamlaýynlygy (1.2-nji şekil):**

1. Işiň bir maksada gönükdirilenligi.
2. Işiň algoritmliligi.
3. Işiň netijeleriniň ulgamlaýynlygy.



1.2-nji şekil. Adamyň amaly işiniň ulgamlayynlygy

### **Ulgam näme?**

Jemgyýetiň ösüşiniň esasy aýratynlyklary, onuň iňňän, adatdan daşary çylşyrymly uly ulgam bolmagy bolup, ol halk hojalygynda örän köp ulanylýan tehniki serişdeleriň hasabyna hasam çylşyrymlaşýar. Çylşyrymly ulgamlaryň üýtgeýşiniň kanunalaýyklygyny öwrenmek örän möhüm iş bolup, onuň esasynda optimallaşan maglumat ulgamyny döretmek, taslamak amal edilýär. Ykdysadyýetiň pudaklarynda dolandyrmak, meýilnamalaşdyrmak we taslamak işiniň çylşyrymlaşmagy, ol ýerdäki çözgüdi kabul etmegiň köp wariantlylygyndan birini saýlamak işiniň zerurlygy tutuş iş üçin ulgamlayyn çemeleşmegiň zerurlygyny talap etdi. Ulgamlayyn çemeleşmek uly ulgamlaryň analiziniň amala aşyrylmagyny talap edýär. Uly ulgamyň ondan kiçi ulgamlardan durýanlygynyň, ol kiçi ulgamlaryň hem öz gezeginde özboluşly uly ulgamlardygyny, olaryň özara arabağlanyşygyny derňemek işi ulgamlar nazaryýetiniň ýüze çykmagyna getirdi.

Ulgam düşünjesi has gadymyýetden Aristoteliň döwründen başlap alymlary gyzyklandyryp gelipdir. Hatda bitin ony emele getirýänleriň jemi diýilmändir. Ulgam düşünjesini filosoflar, psihologlar, kibernetikler, fizikler, ykdysatçylar, inženerler we beýleki hünärmenler özbaşdak, özleriçe düşündiripdirler. Mysal üçin, «gün ulgamy», «ykdysady ulgam», «gan aýlanyş ulgamy» we ş.m. Mysal üçin, informatikada operasiýa ulgamy, hasaplaýyş ulgamy, ulgam-

laýyn programmirlene we ş.m. Ulgam toplum dälidir, onuň käbir kanunalaýyklygy bolan bitin, tertipleşdirilen toplum ýa-da köplük bolmagy mümkindir.

Meseleler çözüleninde, çylşyrymly taslamalar işlenip taýýarlanylanda hünärmene esasy aýratyn wezipe degişli bolup, ol işi bitinligine göz önüne getirýär, müşgüllikler bölüşdirilende, işler bölüşdirilende onuň bitinligini saklaýar. Taslama işlerini guramak üçin taslamany guramak ulgamy, işläp taýýarlamalary dolandyrmak ulgamy we ş.m. döredilýär.

Ulgama seredilýän nyşanlaryň we häsiýetleriň özara arabaglanyşygy hökmünde hem seredip bolar.

**Aşakda ulgama ylmy taýdan berilýän kesgitlemeleri getireliň:**

**1. Ulgam käbir bitinlikdir:**

$$S=A(1,0).$$

Bu ýerde ulgamyň barlygy we bitinligi aňladylýar.

**2. Ulgam guramaçylykly köplükdir:**

$$S=(gur, M),$$

bu ýerde *gur* – gurama operatory, *M*-köplük.

**3. Ulgam zatlaryň, häsiýetleriň we gatnaşyklaryň köplügidir:**

$$S=(\{m\}, \{n\}, \{r\}),$$

*m*-zatlar, *n*-häsiýetler, *r*-gatnaşyklar.

**4. Ulgam daşky gurşawyň şertlerinde düzümi emele getirýän we kesgitli özüni alyp barşy üpjün edýän elementleriň köplügidir:**

$$S=(*, ST, BE, E),$$

\* – elementler, *ST* – düzümler, *BE* – özüni alyp baryşlar, *E* – gurşaw.

**5. Ulgam geçmeler operatory we çykmak operatorlar bilen häsiýetlendirilýän girişleriň köplügidir, çykyşlaryň köplügidir, ýagdaýlaryň köplügidir:**

$$S=(X, Y, Z, H, G),$$

bu ýerde *X* – girişler, *Y* – çykyşlar, *Z* – ýagdaýlar, *H* – geçişler operatory, *G* – çykyşlar operatory. Bu kesgitleme awtomatikada ulanylýar.

**6. Genetikadaky bioulgam şeýle aňladylýar:**

$$S=(GN, KD, MB, EV, FC, RP),$$

*GN*–genetiki (görnüsiň) başlangyç, *KD*–barlyk şertleri, *MB* – alyş-çalyş hadysalary, *EV* – ösüş, *FC* – ýaşayşy, *RP* – köpelişi.

**7. Neýrokibernetik barlaglarda ulgamyň aňladylyşy:**

$S=(F, SC, R, FL, FO, CO, JN),$

*F*–model, *SC*–aragatnaşyk, *R*–täzeden hasaplamak, *FL* – öz-özünü okatmak, *FQ* – öz-özünü guramak, *CO* – aragatnaşygyň geçirijiligi, *JN* – modelleriň oýanyşy.

**8. 5-nji kesgitlemä wagt faktoryny we funksional arabaglanyşyklary goşsak awtomatik dolandyrylýan nazaryýetdäki kesgitli ulgamy şeýle alarys:**

$S=(T, X, Y, Z, \Omega., V, \eta, \varphi),$

bu ýerde *T* – wagt, *X* – girişler, *Y* – çykyşlar, *Z* – ýagdaýlar,  $\Omega$  – çykyşda operatorlar toplumu, *V* – çykyşda operatorlaryň bahasy,  $\eta - y(t_2) = \eta(x(t_1), z(t_1), t_2)$  deňlemedäki funksional arabaglanyşyk,  $\varphi - z(t_2) = \varphi(x(t_1), z(t_1), t_2)$  deňlemedäki funksional arabaglanyşyk.

**9. Guramaçylykly ulgam üçin şeýle formulany ýazyp bolar:**

$S=(PL, RO, RJ, EX, PR, DT, SV, RD, EF),$

bu ýerde *PL* – maksatlar we meýilnamalar, *RO* – daşky serişdeler, *RJ* – içki serişdeler, *EX* – ýerine ýetirijiler, *PR* – proses, *DT* – päsgelçilikler, *SV* – gözegçilik, *RD* – dolandyryş, *EF* – täsir.

Görşümüz ýaly, ulgamyň modeliniň iň azyndan 9-dan gowrak görnüşleri bardyr. Ulgamyň her bir modeli maglumat ulgamy hökmünde seredilip we degişlilikde öwrenilip bilner.

**Ulgam** – bu köplük. Bu köplükde käbir *P* häsiýetlere eýe bolan *R* gatnaşyk ýerine ýetirilýär.

Ulgama dürli-dürli kesgitleme bermek bolar.

Ulgam maksada ýetmegiň serişdesidir.

Mysallar.

*1.1-nji tablisa*

**Guramaçylyk ulgamy**

| <b>№</b> | <b>Maksat</b>  | <b>Ulgam</b>             |
|----------|--|--------------------------|
| 1.       | Islendik pursatda wagty görkezmek                            | Sagat                    |
| 2.       | Berlen assortimentde çörek bişirmek                          | Çörek bişirilýän kärhana |
| 3.       | Uzak aralyga ses üsti bilen informasiýany çalt bermek we ş.m | Radio                    |



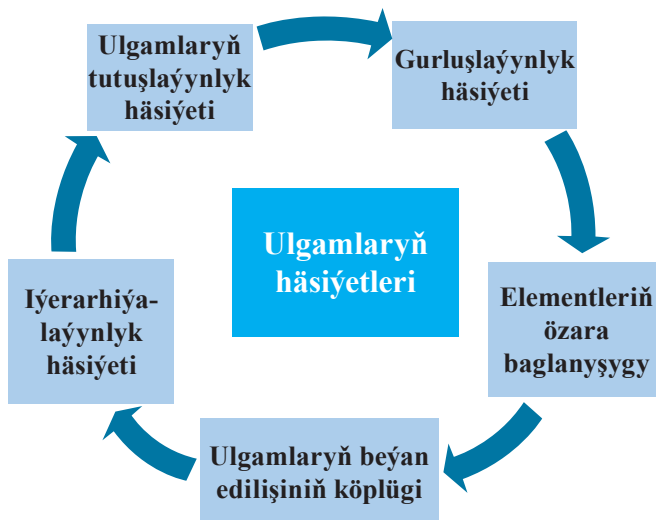
## 1.2. Emeli we tebigy ulgamlar

Ulgam (sistema) grek dilinden terjime edilende «böleklerden düzülen tutuş bir zat» diýmekdir.

**Ulgam** – munuň özi, özara baglanyşykly we kesgitli tutuşlygy emele getirýän elementleriň köplügidir. Ulgamy düzýän böleklere onuň **elementleri** diýilýär. Ulgamyň elementiniň maksadyny we funksiyasyny göz önünde tutsak, ol bölünmesizdir. Eger başga bir maksatlary göz önünde tutsak, onda ulgamyň elementleri hem özbaşdak ulgam bolup biler. Mysal üçin, önümçilikde adamlar, enjamlar elementdir. Şol bir wagtyň özünde adama biologik nukdaýnazardan seretsek, enjamlara mehaniki nukdaýnazardan seretsek, olar özbaşdak ulgamlardyr.

**Ulgamlaryň häsiýetleri** (1.3-nji şekil):

1. Ulgamlaryň tutuşlaýynlyk häsiýeti.
2. Gurluşlaýynlyk häsiýeti.
3. Iýerarhiýalaýynlyk häsiýeti.
4. Elementleriň özara baglanyşygy.
5. Ulgamlaryň beýan edilişiniň köplügi.



1.3-nji şekil. Ulgamlaryň häsiýetleri

Ulgamlar **maddy** (material) we **ideal** (abstrakt) bolýarlar.

Maddy ulgamlar hakyky (real) dünýäniň elementlerinden durýarlar. Şol elementler obýektiw bar elementlerdir. Ykdysady ulgamlar, okuw mekdepleri, kompýuterler, enjamlar-maddy ulgamlardyr.

Abstrakt ulgamlar adamzadyň pikirleriniň önümidir. Olara mysal edip, bilimler ulgamyny, nazaryýet ulgamyny, gipotezalar ulgamyny görkezmek bolar. Ykdysady-matematiki modeller hem abstrakt ulgamlardyr.

Eger wagtyň geçmegi bilen ulgamlar üýtgeýän bolsa, olara dinamiki ulgamlar diýilýär.

Ulgamlar **ýönekeý**, **uly** we **çylşyrymly** bolýarlar.

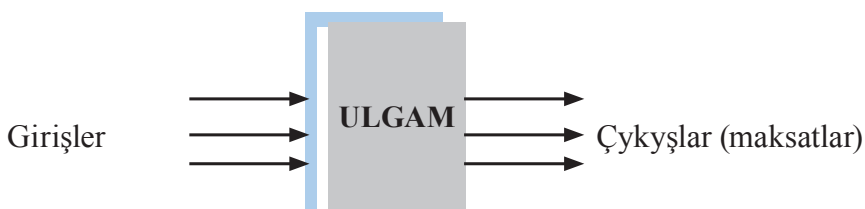
Ýönekeý ulgamlaryň elementleriniň mukdary az sanly bolýar.

Uly ulgamlar köpsanly elementleri we olaryň arasyndaky arabağlanyşygy özünde saklaýarlar. Olary doly göwrümde derňemek kyn (mümkün däl), ýöne uly ulgamlaryň gurluşy birjynslydyr.

Çyrşyrymly ulgamlar dürli birjynsly däl gurluşlardan we elementleriň arasyndaky dürli arabağlanyşyklardan durýar. Awtomatlaşdyrylan maglumat ulgamy (AMU), kompýuterler – çylşyrymly ulgamlardyr.

### Ulgamyň modelleri

«Gara ýaşşik». Onuň komponentleri.



1.4-nji şekil. «Gara ýaşşik» modeliniň umumy shemasy

Girişler – gurşawyň ulgama edýän täsiri.

Çykyşlar – ulgamyň gurşawa edýän täsiri.

Girişler we çykyşlar ulgam bilen gurşawyň arasyndaky baglanyşyklardyr.

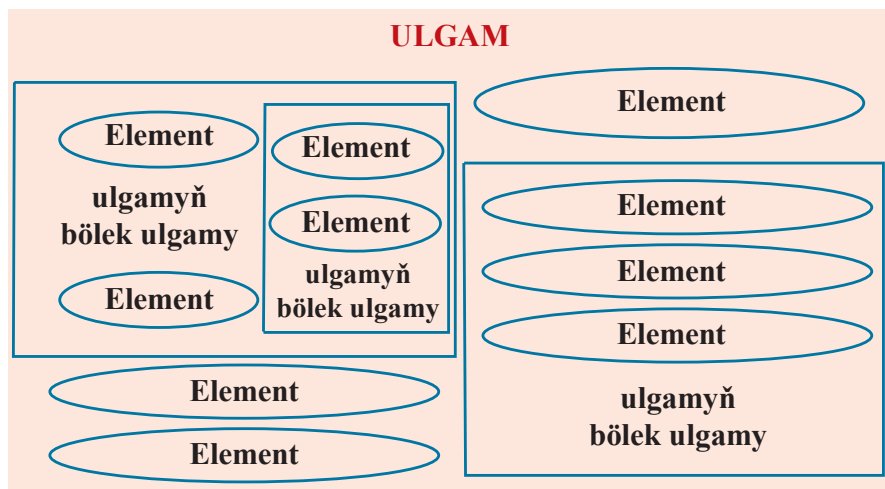
«Gara ýaşşik» modelinde ulgamyň içki mazmuny barada hiç zat görkezilen däl. Bu modelde diňe girişler we çykyşlar arabaglanyşyklary (gurşaw bilen) görkezilýär.

Mysal üçin, telewizor – «gara ýaşşik». Simler, antenna, dolandyryjy we sazlaýjy gurallar – girişlerdir.

Telewizoryň kineskopynyň ekraný – çykyşdyr (maksadymyz).

Girişleri we çykyşlary mukdar taýdan häsiýetlendirmek üçin biz  $X$  we  $Y$  köplükleri ulanýarys. Bu ýerde  $X$  – giriş köplügi,  $Y$  – çykyş köplügi.

Girişleriň we çykyşlaryň köplüginin esasy sebäbi islendik maddy ulgamyň daşky gurşaw bilen, çäksiz köp ýol bilen täsir edişýänligidir. Ulgamyň modeli gurlanda şeýle köp girişleriň we çykyşlaryň içinden tükenikli sanyny saýlap alýarys. Saýlap almak üçin düzülýän modelin haýsy maksada niýetlenendigini peýdalanmaly.



1.5-nji şekil. Ulgamyň modeli

Ulgamyň birden köp elementden düzülen bölegine **ulgamyň bölek ulgamy** diýilýär. Ulgamyň bölüp bolmaýan bölegine onuň **elementi** diýilýär. Ulgamyň «gara ýaşşik» modeli onuň bitewüligini we gurşawda aýratynlygyny görkezýär. Ulgamyň düzüminiň modeli onuň haýsy bölek ulgamlardan we elementlerden durýandygyny görkezýär.

## Käbir mysallara seredeliň.

1.2-nji tablisa

### Ulgamlaryň düzüjilere bölünişi

| Ulgam                           | Bölek ulgam                   | Elementler   |
|---------------------------------|-------------------------------|--|
| 1. «Orbita» teleýaýlymyň ulgamy | Gepleşikleriň bölek ulgamlary | Teleýaýlymlar Merkezi antenna – iberýän merkez                   |
|                                 | Aragatnaşyk kanallary         | Radiotolkunlaryň ýaýraýan gurşawy, retranslýatorlar – hemralar   |
|                                 | Kabul ediş bölek ulgamy       | Ýerli telemerkezler, ulanyjylaryň telewizorlary                  |
| 2. Maşgala                      | Maşgalanyň agzalary           | Erkek adam, aýaly, ata-babalary, nesilleri, beýleki garyndaşlary |
|                                 | Maşgalanyň emlägi             | Ýaşayyş jaýy we hojalyk, maşgalanyň agzalarynyň şahsy eýeçiligi  |

Şol bir ulgamyň düzüminiň modeli dürli-dürli bolup biler. Sebäbi, ulgamyň bitewüligini böleklere bölmek (bölek ulgamlary, elementleri kesgitlemek) modelirlemegiň maksadyna baglylykda otnositeldir. Käbir ýagdaýlarda element bolup hyzmat edýän bölek başga bir ýagdaýda bölek ulgam bolup bilýär.

Şol bir zawod direktor üçin, baş hasapçy üçin, ýangyndan goranyş bölüminiň başlygy üçin dürli bölek ulgamlardan durýar.

### *Ulgamyň gurluşynyň modeli*

Bu model ulgamyň düzüm modeliniň komponentleriniň arasyndaky arabaglanyşygy şöhlelendirýär. Elementleriň arasyndaky gatnaşyklaryň jemine **ulgamyň gurluşy** (strukturasy) diýilýär. Şol gatnaşyklaryň käbiri maksada ýetmek üçin zerurdyr, birnäçesi bolsa ýeterlikdir.

Bu model düzülende hem gazanyljak maksada otnositellikde gatnaşyklar saýlanyp alynýar.

## Mysallar

1. Mehanizm hasaplananda (ýagny düzülende) onuň bölekleriniň özara täsiri alynmaýar. Bütindünýä dartyлма kanunyna görä şeýle täsirler obýektiw bar ahyryn. Bölekleriň agramy (olaryň ýere dartylyş güýji) hökman göz önünde tutulýar.

2. Çekijiň bölekleriniň arasyndaky gatnaşyklar. Eger galtaşýan bölekler (sapy we çekijiň özi) dürli metallardan düzülen bolsa, onda olaryň arasynda potensiallaryň tapawudy emele gelýär.

## Häsiýet we gatnaşyk

Gatnaşyga ikiden az bolmadyk obýekt (element) gatnaşýar. Häsiýet bolsa haýsy hem bolsa bir obýektiň käbir atributydyr.

Goý,  $E$  köplük berlen bolsun.  $E$  köplükde  $ACE$  köplügi düzýän elementleriň umumy bir häsiýetini görkezmek bolar.  $E$  köplügiň  $x$  we  $y$  elementleriniň arasynda berlen käbir  $R$  gatnaşyk berlen bolsun. Bu gatnaşyk elementleriň görkezilen tertipde ýazylmagy bolsun. Eger bu elementler berlen gatnaşykda ýerleşýän bolsa,  $xRy$  ýazgyny ulanyp bileris. Eger-de ýerleşmeýän bolsalar  $xRy$  ýazgyny ulanyp bileris.

Tertipleşdirilen  $(x,y)$  jübütleriň köplüğine  $E \times E$  köpeltmek hasyly diýilýär.  $RCE \times E - xRy$  gatnaşyk ýerine ýetýän bölek köplükdir. Şu bölek köplügiň berilmegi hem gatnaşygyň berilmegidir.

Her bir häsiýet obýektiň beýleki obýektler bilen özara täsirinde ýüze çykýar. Ýagny obýektleriň arasynda gatnaşyk gurlanda ýüze çykýar. Haýsy hem bolsa bir predmetiň reňkiniň gyzlydygyny (häsiýet) bilmek üçin şol predmetden başga ýagtylyk çesmesi we ýagtylygyň analizatory (göz) gerek. Göz predmetden serpigip gaýdan ýagtylygy analizläp reňki kesgitleýär.

Häsiýete gatnaşygyň kesgitli abstraksiýasy diýip hem bolýar. Meselem, aýna (penjiräniň aýnasy) dury. Bu onuň häsiýeti. Bu ýerde ýagtylyk şöhlesi bilen aýnanyň arasyndaky gatnaşyk we ýagtylygy kabul edijiniň (meselem, göz) arasyndaky gatnaşyk göz önünde tutulmaýar.

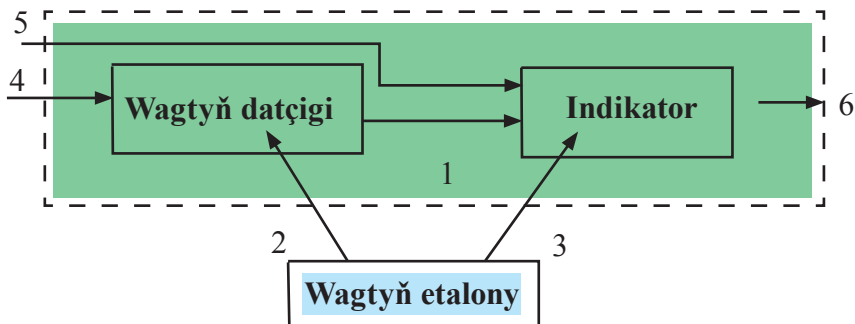
Häsiýete gatnaşygyň modeli hökmünde hem seredip bolýar.

Ulgamyň käbir obýektiniň häsiýetini ulanmak diýmek, şu obýekt bilen beýleki bölekleriň arasyndaky gatnaşyklary gurmak diýmekdir, ýagny bu gatnaşyklary ulgamyň gurluşyna (strukturasyna) goşmak diýmekdir.

## Ulgamyň gurluş shemasy

«Gara ýaşşik» modeli, ulgamyň düzüminiň modeli, ulgamyň gurluşynyň modeli birleşip ulgamyň gurluş shemasyny («ak ýaşşik») düzýärler.

**Gurluş shemasynda** ulgamyň hemme elementleri, elementleriň arasyndaky ähli arabaglanyşyklar we kesgitli elementleriň daşky gurşaw bilen arabaglanyşygy görkezilýär.



1.6-njy şekil. Sagadyň gurluş shemasy

1-2-3 elementleriň arasyndaky arabaglanyşyk, gatnaşyk;

1 – birbelgili degişlilik;

2 – takmyny degişlilik;

3 – periodik deňeşdirme we tapawudy aýyrmak.

Giriş 4 – daşdan energiýanyň gelşi.

Giriş 5 – indikatoryň sazlanmagy.

Çykyş 6 – sagadyň görkezilmegi (wagtyň görkezilmegi).

Gurluş shemany grafyň kömegi bilen berýärler. Graf (shema) islendik tebigatly elementleriň belgilerinden we bu elementleriň arasyndaky arabaglanyşygyň belgilerinden durýar. Grafda elementlere depeler diýlip, arabaglanyşyklar bolsa gapyrgalar (dugalar) diýlip atlandyrylýarlar.

Eger grafda käbir arabaglanyşyklaryň simmetrik däldigi görkezilmek zerur bolsa, onda gapyrgalary peýkamlar bilen üpjün edýärler. Eger grafda arabaglanyşyklaryň ugry berilmese, oňa **gönükdirilmedik graf** diýilýär. Eger graflarda arabaglanyşyklaryň ugurlary

berilse, onda olar gönükdirilen graflardyr. Depeleriň berlen jübüti islendik sanly gapyrgalar bilen birleşdirilip bilner. Depe öz-özi bilen birleşip biler. Beýle gapyrga **halka** diýilýär.

### **Emeli ulgamlar we tebigy obýektler**

**1-nji mysal:** tokaý. Tokaýa häsiýetleri takyk maksatlara görä ulanylmaýan ýagdaýda obýekt hökmünde garap bolýar. Eger tokaýyň içinde şäher gurulýan bolsa, onda tokaýyň bellibir bölegi öňkiliginde galýar. Şu ýagdaýda tokaý bölegi «şäher» diýen ulgama girýär. Ýa-da bolmasa tokaý senagat hojalygyny alalyň. Bu hojalyk tokaýda ýerleşdirilýär. Tokaý bölegi «Tokaý senagat hojalygy» diýen ulgama element hökmünde girýär. Tebigy obýektleriň häsiýetlerini (olara akyl ýetirilenden soň, öwrenilenden soň) ulgamlary döretmek üçin peýdalanyp bolýar. Eger adam öz öňünde goýýan islendik maksadyna ýetip bilýän-de bolsa, ol bu maksada islendik ýol bilen ýetip bilmez. Sebäbi tebigatyň kanunlary hereket edýär, olary bozmak bolmaýar, olary diňe peýdalanmak bolýar. Hakykatda biz bellibir maksady goýsak, tebigat şol maksada eltýän ýoly kesgitleýär. Goýlan maksada diňe obýektleriň tebigy häsiýetlerini peýdalanyp, tebigatyň kanunlaryna kaýyl bolup ýetip bolýar.

**2-nji mysal:** pikir edýän maşyny gurmak maksadymyza ýetip bolýarmy? Muny gadagan edýän tebigatyň kanunlary näbelli. Elbetde, bu ýerden bu maksada ýetip bolar diýip netije çykaryp bolmaz. Ýöne şeýle maşyny gurmak mümkin däl diýip hem bolmaz. Bu mysallardan görşümüz ýaly, real obýektleriň maksatlarynyň ýoklugy üçin olara **ulgam** diýilmeýär.

### **Tebigy obýektleriň gurluşlaýynlygy (strukturalaýynlygy)**

Ulgam düşünjesini umumylaşdyrmak üçin şeýle etmeli. Ýagny bize näbelli bolan maksatly we gurluşly ulgamlar bolup biler. Onda bu ulgamlary öwrenmek meselesi ýüze çykýar. Ulgamlary barlamagyň ýörite usullaryny döretmek ulgamy öwrenýän ylmyň (sistemologiýanyň) meselesidir. Bu usullaryň kömegi bilen adamyň islegine bagly bolmadyk real, çylşyrymly obýektleri öwrenmek

mümkinçiligi ýüze çykýar. Meselem, ösümlikleri, adamyň nerw ulgamyny hakyky ulgam hökmünde öwrenmek zerurlygy ýüze çykýar. Adamyň beýnisini çylşyrymly hakyky (real) ulgam diýip hasap edip, biz özümiziň pikir edişimize akyl ýetirýäris. Indiki ädiljek ädim şeýle: emeli we tebigy ulgamlaryň barlygyny boýun almaly. Diňe şeýle edilenden soň tebigy ulgamlary dürli jähtlerde öwrenýän ekologiýa, biotika, biokibernetika, neýrokibernetika ylymlary emele geldi.

### **Subýektiw we obýektiw maksatlar**

Emeli ulgamlarda maksat islenilýän netijäniň ideal obrazy ýaly kesgitlenýär. Şol hili maksatlara subýektiw maksat diýilýär. Subýektiw maksatlar adam tarapyndan goýulýar. Subýektiw maksada ýetmek üçin ulgam obýektiw kanunalaýyklyklaryň netijesinde käbir ýagdaýa gelýär. Şol hakyky (real) ýagdaýa **obýektiw maksat** diýilýär. Tebigatyň amala aşyrylan maksadyna **obýektiw maksat** diýilýär. Jansyz tebigy ulgamlaryň diňe obýektiw maksatlar bolýar.

Diýmek, islendik obýekte ulgam diýip bileris, ýöne şol obýekt üçin maksat kesgitlenen bolmalydyr.

*Ulgamlaryň dürli klaslary.*

Dürli häsiýetleri boýunça ulgamlary dürli-dürli klaslara bölüp bolýar.

*Ulgamlaryň gelip çykyşy boýunça klaslara bölünişi.*

*1.3-nji tablisa*

### **Ulgamlar**

| <b>Emeli</b> | <b>Garyşyk</b>                        | <b>Tebigy</b>    |
|--------------|---------------------------------------|------------------|
| Gurallar     | Ergonomiki (adam-kompýuter- operator) | Janly            |
| Mehanizmler  | Biotehniki                            | Jansyz           |
| Maşynlar     | Guramaçylyk                           | Ekologik         |
| Awtomatlar   | Awtomatlaşdyrylan                     | Durmuşy (sosial) |



## **Element**

• *Element ulgamyň ýönekeý, böleklere bölüp bolmaýan bölegidir. Ol ulgama obýekt hökmünde seredilişine hem-de maksadyna, ony öwrenişine baglydyr*

## **Kiçi ulgam – ulgamça**

• *Ulgam ilki bilen elementlere bölünmän, yzygiderli kiçi ulgamlara-ulgamçalara bölünýär. Ulgamçalar elementden uludyr, şol bir wagtda ulgama seredeniňde jikme-jikdir*

## **Gurluş**

• *Ol latyn sözi bolan struktura sözünden ybarat bolup, ulgamyň düzülişini, ýerleşişini, tertibini aňladýar. Ulgamda düzüm, onuň elementleri we toparlary (düzüjileriň, ulgamçalaryň) arasyndaky tapawutlanýan özara aragatnaşygyny görkezmek bilen, ol ulgamda üýtgeşikler bolanda az üýtgeýär hem-de ulgamyň esasy häsiýetlerini we onuň barlagyny üpjün edýär*

## **Aragatnaşyk**

• *Aragatnaşyk ulgamyň islendik kesgitlemesine element düşünjesi bilen bilelikde girýär hem-de ol düzümiň ýüze çykyşyny we saklanylyşyny hem-de ulgamyň bitewülik häsiýetlerini üpjün edýär. Bu dinamikany birbada häsiýetlendirýär*

## **Ýagdaý**

• *Ýagdaý düşünjesi ulgamy ösýän wagtynda birden duruzyp kesip, surata almagy häsiýetlendirýär. Ýagdaýy giriş täsirleri hem-de çykyş signallary (netije) ýa-da ulgamyň makroparametrleri, mikrohäsiýetleri (mysal üçin, fiziki ulgamlarda basyş, tizlik, tizlenme, ykdysady ulgamlarda – iş öndürijiligi, önümiň özüne düşýän gymmaty, girdeji) arkaly kesgitläp bolar*

### **Model**

• Model ulgamyň beýany bolup, onda onuň häsiýetleriniň kesgitli topary aňladylýar. Beýan etmäniň çuňlugyna modeli jik-me-jik etmek diýilýär

### **Deňagramlylyk**

• Deňagramlylyk ol daşky täsir edijileriň bolmadyk ýagdaýynda (ýa-da hemişelik täsirlerde) ulgam öz ýagdaýyny uzak wagtlap saklap bilmek ukybydyr

### **Durnuklylyk**

• Durnuklylyk munuň özi daşky täsir edijiler bolup ulgamyň ýagdaýy üýtgände ulgamyň öňki ýagdaýa gaýdyp gelmek ukybydyr. Deňagramlylyk we durnuklulyk ykdysady hem-de guramaçylyk ulgamlarda örän çylşyrymly düşüňjelerdir

### **Ösüş**

• Ulgamyň ösüşini öwrenmek, onuň ösüş işleri we deňagramlylygyň gatnaşyklaryny barlamak, onuň esasynda durýan mehanizmleri öwrenmek örän möhüm bolup durýar

### **Maksat**

• Ulgamda maksat düşüňjesi maksada ugrukdyrylmak, maksada ymytlamak, maksadalaýyk düşüňjeler bilen baglanyşykly bolup anyk şertlerde birbelgili kesgitläp bolmaz

## **1.7-nji şekil. Ulgam adalgalary**

### 1.3. Ulgamyň dinamiki modelleri

Model gurlandan soň bu ulgam bilen daşky gurşawyň özara täsiriniň nähili bolup geçýändigini beýan etmeli bolýar. Biz ulgamy isleýän ýagdaýymyza (maksada) eltmeli. Ulgamyň işleýän döwründe daşky gurşaw bilen bolup geçýän ýagdaýlary beýan etmek üçin model düzmeli.

Wagtyň geçmegi bilen içinde özgerişlikler bolup geçýän ulgama **dinamiki ulgamlar** diýilýär. Olaryň modellerine **dinamiki modeller** diýilýär. «Gara ýaşşik» modeli üçin ulgamyň dinamikasynyň iki tipi bolýar:

1. Ulgamyň funksionirlenmegi. 2. Ulgamyň ösüşi.

**Ulgamyň funksionirlenmegi** diýlip ulgamda bolup geçýän proseslere aýdylýar. Şol prosesleriň netijesinde ulgamyň önünde goýlan maksat gazanylýar. Sagatlar, şäher ulagy, kinoteatr funksionirlenýärler, ýagny öz funksiýalaryny ýerine ýetirýärler.

**Ulgamyň ösüşi** diýlip ulgamyň maksady üýtgände ulgamda bolup geçýän zatlara (proseslere) aýdylýar.

Haçanda ulgamyň gurluşy täze goýlan maksada laýyk gelmese, onda ulgam täze funksiýalary ýerine ýetirmeli bolýar. Onuň üçin ulgamyň gurluşyny we düzümini üýtgetmeli bolýar.

Ulgam diňe ösüş fazasynda ýa-da diňe funksionirleniş fazasynda bolýar diýmek bolmaýar.

#### **Dinamiki modeliň tipleri**

Käbir prosesiň matematiki modeli düzülende prosesiň bolup geçişini iki köplügiň arasyndaky deňişliligiň üsti bilen berýärler. Ýagny  $T$  we  $X$  köplükleriň elementleriniň arasynda  $T \rightarrow X: x(t) \in X^T$ ,  $t \in T$  deňişlilik gurulýar.  $X - x$ -iň mümkin bolan bahalarynyň köplügi;  $T$  – wagt pursatlarynyň köplügi.

#### **Dinamikanyň umumy matematiki modeli**

Umumy matematiki modeli gurmak üçin ulgamyň ýagdaýy diýlen düşüňjani ulanmak gerek. Ulgamyň ýagdaýyny  $Z(t)$  bilen belgiläliň.

$$\eta: Z \times T \rightarrow Y, \quad y(t) = \eta(t, Z(t)), \quad t \in T.$$

Bu şöhlenenme çykyşyň şöhlenenmesidir. Modeli gutarnykly düzmek üçin giriş bilen ýagdaýyň arasyndaky baglanyşygy beýan etmeli.

$$\mu_{\tau}: Z \times X(\cdot) \rightarrow Z, \quad t \in T, \quad \tau \in T \quad \text{we} \quad \tau \leq t.$$

Ulgamyň islendik  $t > \tau$  pursatdaky ýagdaýy  $t = \tau$  pursatdaky  $Z_\tau$  ýagdaý we  $x(t) - x(\tau)$  kesim bilen birbelgili kesgitlenýär.

$Z(t) = \mu_{\tau}(Z_\tau, X(\cdot)) = \sigma(t, \tau, Z_\tau, X(\cdot))$ . Bu şöhlenenmä **geçiş şöhlenenmesi** diýilýär.

**Ulgamyň matematiki modelini düzmek** diýmek, giriş köplügin, ýagdaý köplügin, çykyş köplügin we bu köplükleriň baglanyşygyny tapmak diýmekdir.

$$X^\sigma \rightarrow Z^n \rightarrow Y.$$

Bu ýerde,  $X, Z, Y$  köplükleri we şöhlenenmeleri aýdyňlaşdyryp dürli ulgamlaryň modellerine geçip bolýar.

Eger  $T$  köplük diskret köplük bolsa, onda ulgama wagt boýunça **diskret ulgam** diýilýär. Wagt boýunça **diskret ulgamlar** üçin  $X, Z, Y$  köplükleriň elementleri tükenikli bolsa, onda bu ulgama tükenikli awtomat diýilýär. Tükenikli awtomatlary barlamak, derňemek üçin logikanyň we algebranyň usullaryny bilmek gerek.

Eger  $X, Z, Y$  – çyzykly giňişlik,  $\sigma$  we  $\eta$  – çyzykly operatorlar bolsa, onda ulgama **çyzykly ulgam** diýilýär.

Eger çyzykly ulgamyň topologiki gurluşy bar bolsa,  $\sigma$  we  $\eta$  şöhlenenmeler bolsa üznüksiz bolsalar, onda çeyé ulgamlary alarys. Çeyé ulgamlar üçin  $\sigma$  geçiş şöhlenenmesi  $\frac{dz}{dt} = f(t, z, x)$  deňlemäniň umumy çözüdi bolýar.

Diskret ulgamlar üçin  $Z(t_{k+1}) = f(t_k, z, x) = \sigma(t_{k+1}, t_k, z, x(\cdot))$ , bu ýerde  $x(\cdot) \quad t \leq t_k$  üçin traýektoriya.

Ulgamda bolup geçýän prosesleri we ulgamy gurşap alýan gurşawly prosesleri dinamiki modelleriň kömegi bilen berilýärler.

## 1.4. Modeller we modelirleme

| MODELLER WE MODELIRLEME                     |                                     |   |  |  |
|---|-------------------------------------|---|--|--|
| <i>Pragmatiki we akyl ýetiriş modelleri</i> | <i>Statiki we dinamiki modeller</i> | <i>Abstrakt modeller we dilleriň orny</i> | <i>Modelleriň häsiýetlerini amala aşyrmagyň şertleri</i> | <i>Maddy (material) modeller we meňzeşligiň görnüşleri</i> |

1.8-nji şekil. Modeller we modelirleme

Ilkibaşda model diýip başga bir obýekti kesgitli ýagdaýda çalşyp bilýän kömekçi serişdä, obýekte aýdylypdyr. «Model» düşünjesini köp wagtlap diňe maddy obýektlere degişli edipdirler. Meselem, maneken (adam bedeniniň modeli) we ş.m. Soň-soňlar diňe bir maddy obýektlere model bolup bilmän, eýsem ideal gurluşlaryň hem model bolup bilýändigine akyl ýetirilipdir. Netijede, modeller nazaryýeti döräpdir. Bu nazaryýetde model bir abstrakt matematiki gurluşyň başga bir abstrakt matematiki gurluşa şöhlenenmesiniň netijesi hökmünde kesgitlenýär.

Modele filosofiki kategoriýa hökmünde seredip bolýar. Modeller hil taýdan dürli-dürli bolup bilýärler. Olar iýerarhiýany emele getirýärler. Ýagny has ýokary derejeli (nazary) model pes derejeli modeli (meselem, gipotezany) özünde öz elementi, bölegi hökmünde saklaýar. Şu sebäpden model düşünjesini dürli obýektlere ulanylsa dürli mazmunly modeller alnar. Başga bir tarapdan, islendik bir obýekt model hökmünde peýdalanylýp bilner.

Islendik zähmet prosesi kesgitli goýlan maksady gazanmagna ugrukdyrylan işjeňlikdir. Zähmet prosesiniň ahyrynda netije alynýar. Şol netije zähmet prosesiniň başynda adamyň aňynda ideal bar bolýar. Diňe bir zähmet prosesiniň maksady bolman, eýsem dynç almagyň, gezelenç etmegiň, oýun oýnamagyň, fiziki maşklary etmegiň, kolleksiyä ýygnamagyň we ş.m maksady bolýar. Şonuň üçin maksatly işjeňligiň dürli görnüşleri bar. Şol işjeňligiň elementi bolup maksat hereket edýär. Maksat – islenilýän netijäniň (geljegiň) obrazdyr. Ýagny maksat ýagdaýyň modelidir. Modelirleme islendik maksadalaýyk işjeňlikde hökmüni gutulgysyz zatdyr.

### **Pragmatiki we akyl ýetiriş modelleri**

Pragmatiki we akyl ýetiriş modelleriniň arasyndaky tapawutlaryň originala gatnaşygynda ýüze çykýar. Akyl ýetiriş modelleri bilimleri guramagyň formasydyr, täze bilimleri öňki bar bolan bilimler bilen birleşdirmegiň serişdesidir. Şonuň üçin model bilen reallygyň arasynda gabat gelmezlik ýüze çykarsa, bu gabat gelmezligi modeli üýtgedip ýok edýärler. Ýagny modeli reallyga «tabynlaşdyrýarlar».

Pragmatiki modeller dolandyryş serişdesi bolup, amaly işi guramagyň serişdesi bolup bilýärler. Şonuň üçin haçanda model bilen originalyň (reallygyň) arasynda gabat gelmezlik bolsa, ony originaly üýtgedip aýyrýarlar. Ýagny originaly modele «tabynlaşdyrýarlar». Şeýlelik bilen, pragmatiki modeller kadalaşdyryş häsiýetli bolýarlar, standartyň ornuny tutýarlar. Mysal bolup, meýilnamalar, maksatnamalar, guramalaryň düzgünnamalary, kanunlaryň kodeksi, algoritmler we ş.m. hyzmat edýärler.

### **Statiki we dinamiki modeller**

Käbir maksatlar üçin obýektiň ýagdaýynyň modeli gerek bolýar. Şeýle modellere statiki modeller diýilýär. Meselem, ulgamlaryň gurluş modelleri. Eger biziň maksadymyz obýektiň bir ýagdaýy bilen däl-de ýagdaýlaryň arasyndaky dürlülük bilen bagly bolsa, onda biz dinamiki modelleri alarys. Ýagny obýektiň ýagdaýynyň üýtgeýiş prosesini şöhlelendirmek zerurlygy ýüze çykýar. Meselem, ulgamlaryň funksional modelleri.

### **Abstrakt modeller we dilleriň orny**

Model nämeden düzülýär? Adam model düzende zatlaryň iki tipini ulanýar. Olaryň biri aň serişdesi, beýlekisi maddy dünýäniň serişdesi. Şu nukdaýnazardan modeller abstrakt (ideal) we maddy (real, material) modellere bölünýär.

Abstrakt modeller ideal konstruksiýalardyr we olar pikirlenmäniň, aňnyň serişdeleri tarapyndan gurulýarlar. Bu hili modellere dil konstruksiýalary degişli. Dil modeli (ýagny tebigy diliň serişdeleri bilen gurlan modeller) pikirlenmäniň ahyrky önümi bolýar. Tebigy dile biz hemme zat hakynda aýdyp bilýäris. Ol islendik abstrakt modelleri düzmekde uniwersal serişde bolup durýar. Bu uniwersallyk diňe bir dile täze sözleriň girizilmeginiň mümkinçiligi bilen däl, eýsem has ösen dil modelleriniň iýerarhiýaly gurluşynyň mümkinçiligi bilen hem gazanylýar (söz-sözlem-tekst; düşünje-gatnaşyk-kesgitleme konstruksiýa). Her bir sözüň köp manylylygy ýa-da sözleriň kesgitsizligi («köp», «birnäçe»), olaryň sözlemlerdäki mümkin bolan

birleşmeleriniň köp wariantlylygy islendik ýagdaýy ýeterlik takyklyk bilen şöhlelendirmäge ýardam edýär.

Matematiki modeller hem abstrakt modellere degişli.

### **Maddy modeller we meňzeşligiň görnüşleri**

Käbir maddy konstruksiýanyň originalyň şöhlelenmesi bolmagy üçin original bilen modeliň arasynda meňzeşlik gatnaşygy bolmaly. Şeýle meňzeşligi gurmagyň dürli usullary bar.

Fiziki özara täsiriň netijesinde meňzeşlik gurup bolýar. Meselem, fotosuratlar, uçarlaryň masştablanan modeli, jaýlaryň maketleri, protezler we ş.m. Şeýle meňzeşlige **göni meňzeşlik** diýilýär. Göni meňzeşlikde model bilen originalyň özara özlerini çalşyp bilmegini kesgitlemek kyn (meselem, sungat eseriniň nusgalary).

Meňzeşligiň ikinji tipi **gytak meňzeşlikdir**. Bu meňzeşlik model bilen originalyň fiziki özara täsiri netijesinde däl-de, tebigatdaky obýektiw bar meňzeşlikdir. Meselem, elektromehaniki analogiýa.

Elektrik we mehaniki prosesleriň käbir kanunlary şol bir deňlemeler bilen beýan edilýär. Tapawudy diňe deňlemedäki näbellileriň dürli fiziki interpretasiýasynyň barlygydyr.

Originala gytak meňzeş gatnaşygy bolan modelleriň orny örän uly. Sagatlar – wagtyň analogy, lukmanlaryň tejribe geçirýän jandarlary adam organizminiň analoglarydyr.

Meňzeşligiň üçünji tipi **şertli meňzeşlik**. Bu meňzeşlik göni meňzeşligem däl, gytak meňzeşligem däl. Bu meňzeşlik ylalaşmaklygyň netijesinde gurulýar. Meselem, pul (gymmatyň modeli), pasport (eýesiniň resmi modeli), ähli mümkin bolan we dürli signallar (aragatnaşyk modeli), karta (ýeriň modeli).

### **Modelleriň häsiýetlerini amala aşyrmagyň şertleri**

Modeliň özüniň maksadyna jogap bermegi üçin diňe bir taýýar modeli almak ýa-da döretmek ýeterlik däl. Modeliň öz funksiýasyny ýerine ýetirmek üçin käbir şertler bar bolmaly. Şeýle şertleriň ýok bolmagy ýa-da ýeterlik bolmazlygy modeliň wajyp häsiýetleriniň ýüze çykmagyny aýyrýar. Mysal üçin, kagyz puly

alalyň. Kagyz pullaryň gymmatyň modeliniň ornuny tutmagy üçin olaryň dolanyşygynda hukuk kadalary we maliýe edaralary bar bolmaly.

Modeliň özüniň model funksiýasyny ýerine ýetirmegi üçin onuň hereket etjek gurşawy bilen «ylalaşygy» bolmaly. Model gurşawa ýat element ýaly girmeli däl-de, gurşawyň tebigy bölegi hökmünde girmelidir.

## 1.5. Model bilen hakykylygyň arasyndaky laýyklyk we tapawutlar

| MODEL BILEN HAKYKYLYGYŇ ARASYNDAKY LAÝYKLYK WE TAPAWUTLAR |                               |  |                               |
|---|-------------------------------|--|-------------------------------|
| <i>Modelleriň tükenikliligi</i>                           | <i>Modelleriň yönekeýligi</i> | <i>Modelleriň ýakynlaşanlygy (takmynylygy)</i> | <i>Modelleriň adekwatlygy</i> |

### 1.9-njy şekil. Modeller bilen hakykylygyň arasyndaky tapawutlar

#### Modelleriň tükenikliligi

Modeller bilen modelirlenýän obýektiň arasynda nähili gatnaşyklar bolup biler? Olar biri-birinden näme bilen tapawutlanýarlar? Nähili manyda we nähili derejede model bilen originaly toždestwolaýyn deňläp bolýar? Model bilen obýektiň arasyndaky esasy tapawutlar modelleriň tükenikliligi, yönekeýleşenligi (sadalaşanlygy) we ýakynlaşanlygydyr.

*Modeliň tükenikliligine seredeliň.*

Dünýä tükeniksizdir we her bir obýekt diňe giňişlikde wagt boýunça tükeniksiz bolman, eýsem beýleki obýektler bilen aragatnaşygynda hem tükeniksizdir. Ýöne obýektleriň islendik hil häsiýetlerini göz önünde tutman, diňe bu obýekti beýleki obýektlerden aýyl-saýyl edýän häsiýetlerini göz önünde tutsak, onda obýektiň



tebigatynyň mümkinçiligi çäklenendir, tükeniklidir. Diýmek, tükeniksiz dünýä tükenikli serişdeleriň kömegi bilen akyl ýetirmek zerurdyr.

Abstrakt modeller tükeniklidir. Olaryň takyk bellenen sanly häsiýetleri bar, ýöne maddy modeller (käbir maddy obýektler bolmak bilen) islendik obýekt ýaly tükeniksizdir. Şu ýerde hem original-obýekt bilen model-obýektiň arasynda tapawut ýüze çykýar. Model-obýektiň sansyz häsiýetleriniň köplüğinden original-obýektiň bizi gyzyklandyryan häsiýetlerine meňzeş häsiýetleri saýlanyp alynýar we peýdalanylýar. Model originala tükenikli sanly gatnaşyklary bilen meňzeş. Üznüksizlik tükeniksizligiň ýüze çykmasynyň bir görnüşidir. Maddy modelleriň üznüksizlik häsiýeti bardyr.

### **Modelleriň ýönekeýligi**

Modelleriň tükenikliligi olaryň ýönekeýleşmeginiň gutulgysyzlygyny aňladýar. Başga bir tarapdan, modelleriň ýönekeýligi adamyň amaly işinde ýolbererlikdir. Islendik maksady amala aşyrmak üçin hakykylygyň doly däl, ýönekeýleşdirilen şöhlelenmesi (modeli) doly ýeterlikdir. Kähalatda anyk maksatlary amala aşyrmak üçin şeýle ýönekeýleşdirme hatda zerurdyr. Obýekt-originalyň haýsy häsiýetlerini modele girizmelidigi, haýsy häsiýetlerini girizmeli dældigi modelirlmegiň maksadyna baglydyr. Ýönekeýleşdirme barlaglarda esasy netijeleri ýüze çykarmagyň güýçli serişdesi hökmünde orun tutýar. Çyzykly däl deňlemäni çözmegiň usullarynyň ýoklugy sebäpli, olary çyzykly deňlemeler bilen çalyşýarys. Ýöne, kompýuterleriň ýüze çykmagy we sanly usullaryň ösmegi bilen beýle sadalaşdyrma ýok edilýär. Umuman, modelleriň ýönekeýleşdirilmegi pikirlenmäniň häsiýetlerine, modelirlmegiň serişdelerine, tebigatyň özüniň häsiýetlerine esaslanýar.

### **Modelleriň ýakynlaşanlygy**

Tükeniksiz dünýäni tükenikli modelleriň kömegi bilen şöhlelendirmäge ýardam berýän faktorlaryň biri hem hakyky dünýäni şöhlelendirmegiň ýakynlaşanlygydyr. Modelleriň tükenikliligine we ýönekeýleşmesine hem ýakynlaşma ýaly seredip bolýar.

Modeliň ýakynlaşmasy (takmynylygy) örän ýokary bolup bilýär (meselem, käbir sungat eserleriniň ýasamasy, ýasama bilen asyl nusgasyny hatda ekspertler hem aýyl-saýyl edip bilmeýärler). Käbir ýagdaýlarda bolsa modelleriň ýakynlaşanlygy, takmynylygy derrew göze ilýär. Ýagny ýakynlaşma örän pes (meselem, käbir ýeriň dürli masştabdaky kartalary). Emma ähli ýagdaýlarda model – bu başga obýektidir we obýekt bilen originalyň arasyndaky tapawut gutulgysyzdyr.

### **Modelleriň adekwatlygy**

Goýlan maksady üstünlikli amala aşyrmaga ýardam berýän modele şu maksada dogry gelýän (adekwat) model diýilýär. Dogry gelmeklik dolulyk, takyklyk we hakykylyk talaplaryň maksady gazanmak üçin gerek bolan ölçeglerde ýerine ýetmegini aňladýar (bu talaplar ölçegsiz ýerine ýetmeýär). Mysal üçin, Ptolemeýiň geosentriki modelini alalyň. Bu model nädogry model, ýöne planetalaryň hereketini ýazyp beýan etmegiň takyklyk manysynda adekwat modeldir.

## **1.5.1. Model bilen hakykylygyň meňzeşligi**

| <b>MODEL BILEN HAKYKYLYGYŇ MEŇZEŞLIGI</b> |                                      |   |
|---|--------------------------------------|---|
| <i>Modelleriň hakykylygy (çynlygy)</i>    | <i>Modelleriň dinamikasy hakynda</i> | <i>Modelirlemegiň algoritmlaşdirilmeginiň kynçylyklary (çylşyrymlylygy)</i> |

**1.10-njy şekil. Modeller bilen hakykylygyň arasyndaky meňzeşlik**

### **Modelleriň hakykylygy (çynlygy)**

Modeller originaly nähili derejede şöhlelendirýär? Ýagny modeller hakykymy we bu hakykylyga nähili düşünilýär? Modeliň

hakykylygy, dogrulygy ýa-da ýalanlygy barada diňe modeli originala deňşdirip aýdyp bolýar. Şu ýagdaýda hakykylygyň derejesi ýüze çykarylýar. Şunlukda, deňşdirme geçirilýän şertleriň üýtgemesi deňşdirmäniň netijesine düýpli täsir edýär. Şonuň üçin şol bir obýektiň iki sany biri-birine garşy gelýän, ýöne «birmeňzeş» çyn modelleri bolmagy mümkin. Meselem, ýagtylygyň tolkun we korpuskula (bölejik) modelleri. Bu modeller dürli-dürli, gapma-garşylykly we hersi öz şertlerinde çyn modeller. Her bir model özüniň çynlyk şertlerini saklaýar. Modelirleme tejribesinde şu çynlyk şertleri göz önünde hökman tutmaly, ýagny modeliň çynlyk şertleriniň ýerine ýetýänligini barlamaly.

Modelleriň esasy gymmaty olaryň obýektiw çynlygy (hakykylygy) saklaýanlygyndadyr. Ýagny model modelirlenýän obýekti nähili-de bolsa dogry şöhlelendirýär.

### **Modelleriň dinamikasy hakynda**

Dünýäde ähli zatlaryň durmuş siklini geçişi ýaly, modeller hem durmuş siklini geçýär. Olar döreyärler, ösýärler, beýleki modeller bilen «ýaryşýarlar», has kämilleşen modellere orun berýärler. Käbir modelleriň durmuş sikli adam ömründen uzak. Şonuň üçin bu hili modelleriň durmuş sikliniň tapgyrlary şol ýa-da beýleki bir bilim pudagynyň taryhy ýaly öwrenilýär. Meselem, fizikanyň taryhy, awiasiyanyň taryhy we ş.m. Beýleki modelleriň durmuş sikli görünýän möhletde gutarýar. Bu ýagdaýda modeli tapgyrdan tapgyra geçirmek tehnologik iş (täsir) bolup durýar. Şol täsir mümkin boldugyça netijeli bolmaly. Onuň üçin modelirleme prosesiniň özüni modelirlemeli. Ýagny modelirleme prosesini algoritmlaşdirmeli.

Modelleriň dinamikasynyň wajyp sebäplerine we kanunalaýyklygyna seredeliň. Modelirleme prosesi gurluşlaşan, guralan we bu proses tapgyrlaryň zygiderliginden durýar. Tapgyrlar biri-birinden hil taýdan tapawutlanýarlar. Olaryň her biriniň anyk maksatlary bolýar we olar kesgitli nobat boýunça ýerine ýetirilmeli.

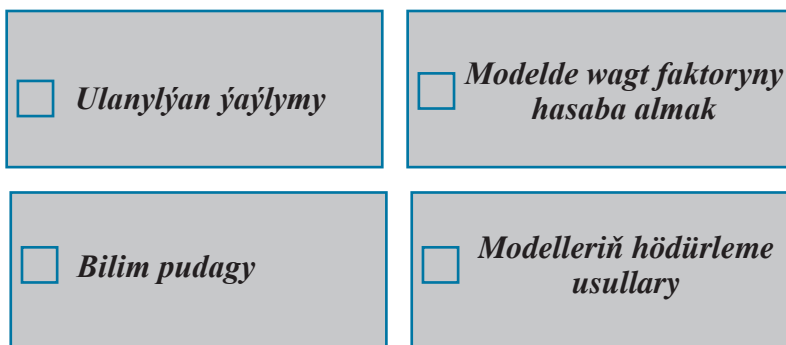
**Modelirlemegiň algoritmlaşdirilmeginiň kynçylyklary (çylşyrymylygy)**

Kämillige ymytyş algoritmliligi talap edýär. Modeller bilen işlenende tapgyrlaryň netijeli zygiderligini tapmak modelirleme tejribesinde zerur. Ýöne saýlanyp alnan zygiderligi takyk saklamak (ulanmak) köplenç başartmaýar. Üstesine-de modeller bilen işlemegiň ähli ýagdaýlara ýaraýan ýeke-täk algoritmi ýok. Sebäbi her bir modelniň işleýän (funksionirlenýän) öz gurşawy bar we şol model bilen işlemekde alnan tejribäni başga modele üýtgeşsiz geçirmek bolmaz.

Modelniň dolulygy onuň sadalygyna garşylykly, modelniň takyklygy ölçegliligine, netijeliligine garşylykly. Islendik modelniň geljeginiň ähli böleklerini göz önünde tutmak mümkin däl. Modelniň ýetmezçiliklerini önünden göz önüne tutmaktan, bu ýetmezçilikleri modelirlemegiň barşynda ýüze çykarmak we düzetmek ýeňil. Bu – modelleriň dinamikiliginiň sebäpleriniň biridir.

### **Modelleriň tipleri**

Modelleri klaslara bölmekde ulanylýan, has köp giň ýaýran almatlaryna seredeliň:



**1.11-nji şekil. Modelleriň tipleri**

Predmet ýaýlasyny modelirlemegiň **baha beriş** esaslary awtomatlaşdyrylýan prosesleriň netijeliliginiň işlenip taýýarlanýan görkezijileri bilen baglydyr.

Funksional modelirleme usuly kärhanada bar bolan biznes-prosesleri durmuşa geçirmäge mümkinçilik berýär. Emma anyk tehnologik amallary amatly etmek üçin funksional model ýeterlik bol-

man biler. Şeýle ýagdaýda imitasiýaly modelirlemeden peýdalanylsa maksadalaýyk bolar.

**Imitasiýaly modelirleme** – munuň özi amallaryň ýerine ýetirilýän wagtyny hasaba alýan we biznes-prosesleriň depginini seljermek üçin has doly serişdeleri üpjün edýän modeli gurmaga mümkinçilik berýän usul bolup durýar. Imitasiýaly modeller diňe bir barlyklaryň akymalaryny, maglumatlary we dolandyryşy beýan etmän, eýsem dürli metrikalary hem beýan edýär. Alnan modeli wagt aralygynda «işledip görmeli» we bolup geçýän prosesleriň statistikasyny hakykatda bolup geçişi ýaly almaly. Imitasiýaly modelde prosesleriň we maglumatlaryň üýtgemegi hadysalar bilen utgaşdyrylýar. Modeli «işledip görme» bir hadysadan beýleki hadysa zygiderli geçmekden ybaratdyr.

Imitasiýaly modeller bilen prosesler modelleriniň arasynda aragatnaşyk prosesler modeliniň imitasiýaly modele öwürülme mümkinçiliginden ybaratdyr. Imitasiýaly model ulgamy seljermek üçin köp maglumat berýär, bu seljermäniň netijeleri hem öz gezeginde prosesler modelini modifikasiýa etmegiň sebäbi bolup biler.

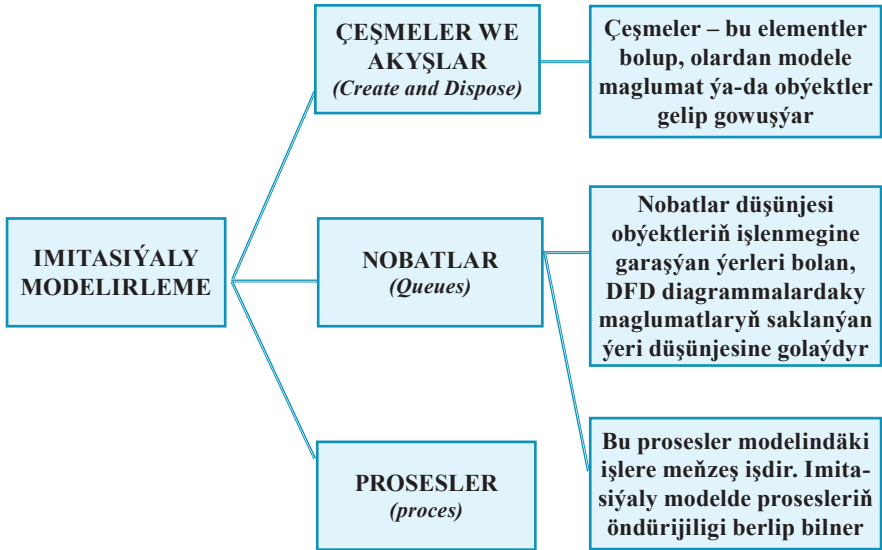
Imitasiýaly modeliň has netijeli gurallarynyň biri hem System Modeling Corporation tarapyndan işlenilip taýýarlanylýan ARENA ulgamy bolup durýar. Ulgam imitasiýaly modelleri gurmaga, olary işledip görmäge we netijeleri seljermäge mümkinçilik berýär.

Imitasiýaly modelirleme prosesiniň ýerine ýetirilýän wagtyny göz önünde tutup, modelini gurmaga mümkinçilik berýär.

Imitasiýaly modelde prosesleriň we maglumatlaryň üýtgemegi işler bilen assosirlenýär. Imitasiýaly modelirleme prosesi bir işden beýleki işe zygiderli geçmäge esaslanýar. Adatça, imitasiýaly model serişdeler çäklendirilen şertlerinde optimal çözüdi gözlemek üçin düzülýär. Imitasiýaly modellere aşakdakylary degişli edip bolar: *köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamy; abstrakt awtomatlar; Petri tory; Busilenkonyň agregaty; Forresteriň modeli; Gluşkowiň modeli; Pnueliň modeli.*

Guramaçylyk we dolandyryş meseleleri çözülen ol ýa-da beýleki modeli saýlamak işi öz-özünden däl. Ol modeli işläp taýýarlaýjynyň intuisiýasyna, tejribesine we zehiniligine köp derejede baglydyr.

## Imitasiýaly model şu esasy elementleri öz içine alýar:



1.12-nji şekil. Imitasiýaly modelniň elementleri

► *Çeşmeler we akýşlar (Create and Dispose)*. Çeşmeler – bu elementler bolup, olardan modele maglumat ýa-da obýektler gelip gowuşýar. Manysy boýunça olar DFD diagrammalaryndaky «daşarky salgylanma» ýa-da IDEF3 diagrammalaryndaky «salgylanma obýektleri» düşünjelerine golaýdyr. Çeşmeden maglumatlaryň ýa-da obýektleriň gelip gowuşma tizligi statistiki funksiýa tarapyndan berilýär. Akýş – bu maglumaty ýa-da obýekti kabul etmek üçin enjamdyr.

► *Nobatlar (Queues)*. *Nobatlar düşünjesi obýektleriň işlenmegine garaşýan ýerleri bolan, DFD diagrammalardaky maglumatlaryň saklanýan ýeri düşünjesine golaýdyr*. Obýektleriň işlenilýän wagty dürli işlerde dürli-dürli bolup biler. Şonuň netijesinde käbir işleriň önünde öz gezegine (nobatyna) garaşyp duran obýektler toplanyp biler. Imitasiýaly modelirlemegiň maksady, köplenç, nobata duran obýektleri azaltmak bolup durýar.

► *Prosesler (Proces)* – bu prosesler modelindäki işlere meňzeş işdir. Imitasiýaly modelde prosesleriň öndüriligi berlip bilner.

Modeli gurmak gurallar toplumyndan Create, Dispose we Proce modullaryny iş ýagdaýyna geçirmek ýoly bilen amala aşyrylýar. Modullaryň arasyndaky aragatnaşyk awtomatik usulda ýola goýulýar, ýöne el bilen gaýtadan kesgitlenip bilner. Soňra modullara alamat berilýär. Modeliň işledilişine gözegçilik etmek üçin modele Simulate modulyny goşmaly we onuň üçin parametrleri bermeli. Modeli işledip görmegiň netijeleri awtomatik usulda generirlenýän hasabatlarda görkezilýär.

Bpwiniň imitasiýaly modeli döretmäge mümkinçilik berýän öz gurallary ýokdur, ýöne şunuň ýaly modelleri döretmek üçin ýöriteleşdirilen serişdä IDEF3 modelini eksport etmäge mümkinçilik berýär. Modeli eksport etmek üçin UDP peýdalanyjy tarapyndan kesgitlenilýän eksport maksady bilen Bpwine ýörite goşulan alamatlary sazlamaly.

Funksional we imitasiýaly modeller özara berk baglanyşykly bolup, biri-biriniň üstüni ýetirýärler. Imitasiýaly modeller ulgamy seljermek üçin köp maglumat berýär, seljermäniň netijesi prosesler modelini modifikasiýa etmek üçin sebäp bolup biler. Başda funksional modeli gurmak we onuň esasynda bolsa imitasiýaly modeli gurmak maksadalaýyk bolar.

## 1.6. Ykdysady-matematiki model düşünjesi

Adamzat taryhynda zerur obýektleri (desgalary) öwrenmek üçin dürli ýollar ulanylypdyr. Meselem, olary böleklere bölmek, fiziki taýdan agyr synaglara sezewar etmek, döwmek, ýakyp ýok etmek we ş.m.

### ADAMZAT TARYHYNDA ZERUR OBÝEKTLERI ÖWRENMEK ÜÇIN DÜRLI ÝOLLAR ULANYLYPDYR

- obýektleri böleklere bölmek;
- olary fiziki taýdan agyr synaglara sezewar etmek;
- ýakyp ýok etmek;
- döwmek.

Bilimiň, ylmyň ösmegi bilen bu ýollar has ynsanperwer, az çyk-dajy talap edýän usullar bilen çalşyrylyp başlanýar. Synaglara öwrenilýän obýektiň özüni däl-de oňa häsiýetleri boýunça ýakyn obýektleri ýa-da oňa meňzeş ýörite döredilen obýektleri sezewar etmek giňden ulanylyp başlanýar. Ylmyň öňe gitmegi şol obýektler bilen bagly prosesleri çuňňur öwrenmäge ýol açýar. Şol sebäpli, ylymda obýektleri we olar bilen bagly prosesleri öwrenmegiň ýollaryny, usulyýetini düzmek we olary öwrenmek bilen bagly ugur döredi.

Obýektleri we olar bilen bagly prosesleri öwrenmek maksady bilen döredilen, olaryň öwrenilýän has zerur häsiýetlerini özünde saklaýan, ululygy boýunça ýeterlik kiçi obýekte (onuň maketine) ýa-da prosese öwrenilýän obýektiň modeli diýilýär. Model düşünjesine has takyk kesgitleme bermek kyn. Emma bu düşünje ählimize mälim. Meselem: oýunjak uçar, oýunjak traktor – olar çagalara uçaryň, traktoryň nämedigini görkezýän ýönekeý modeller. Obýektleri we olar bilen bagly prosesleri öwrenmegiň ýollaryny, usulyýetini, modellerini düzmek we öwrenmek bilen meşgullanýan ylmy ugra *modelirleme* diýilýär.

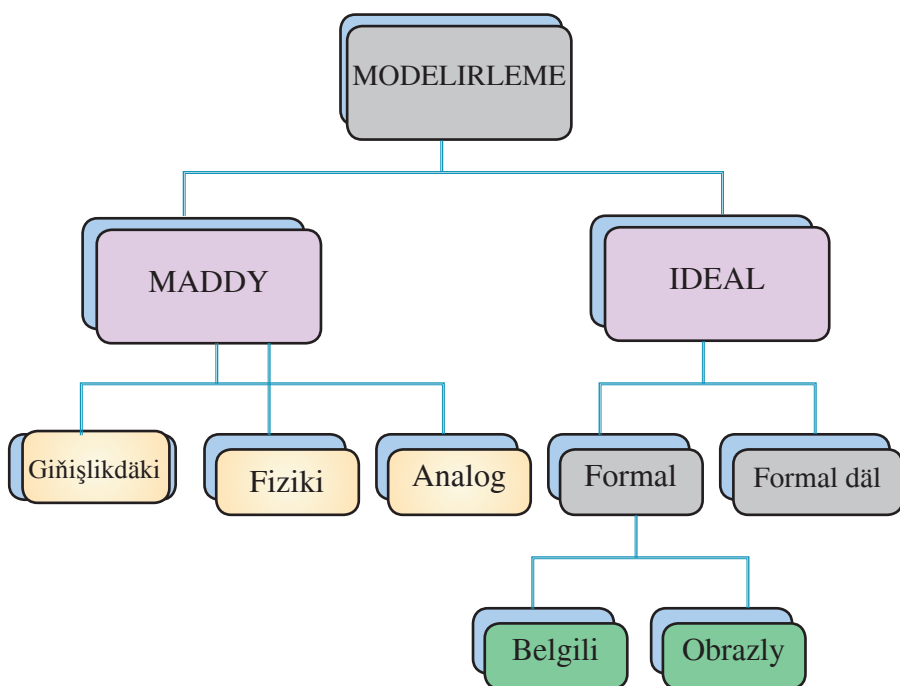
Obýektler we olar bilen bagly prosesler modelirlenende ilki bilen olaryň iň zerur ýa-da diňe şolara mahsus häsiýetleri ylmy esasda saýlanyp alynýar. Soňra şol häsiýetleri özünde jemleýän model döredilýär. Öwrenilýän obýekte dogry wekilçilik edýän modelleri gurmak işiň oňyn netije bermegine getirýär. Obýektiň ýa-da prosesiň esasy däl hasap edilip, soňraky ylmy-barlag işlerinde göz önünde tutulmaýan häsiýetnamalarynyň ujypsyzja goşandynyň hasaba alnan wagty ylmy nukdaýnazardan käbir täzelikleriň üstünden barylmagy mümkin. Şol sebäpli, häzirkiki döwürde modelirleme usullaryny has kämilleşdirmek wajyp meseleleriň biri bolup durýar.

Bu meseläniň döwrebaplygy, bir tarapdan ylmy-barlag işlerine talabyň güýçlenýändigini, beyleki tarapdan bolsa, häzirkizaman ýokary tehnologiýanyň mümkinçilikleriniň görüp-eşidilmedik derejä galandygy bilen düşündirilýär. Ýeri gelende, häzirkizaman ýokary tehnologiýanyň we nanotehnologiýanyň mümkinçilikleriniň artmagynyň modelirleme usullarynda öwrenilýän obýektleriň ähli hä-



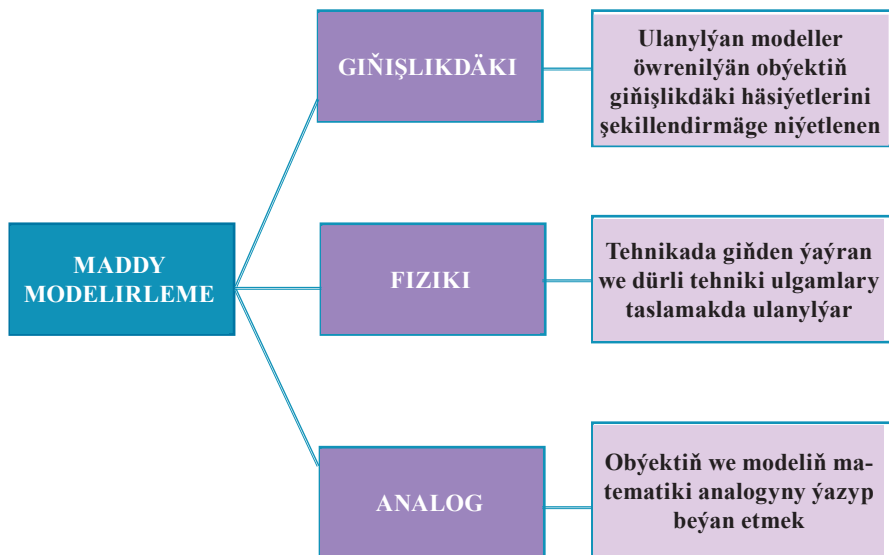
siyëtnamalaryny diýen ýaly göz öňünde tutmaga giň ýol açýandygyny bellemäge esas bar. Modelirleme usullary modelirleme serişdelerine görä esasan maddy we ideal modelirleme usullaryna bölünýär.

**Modelirleme usullarynyň modelirleme serişdelerine görä toparlara bölünişi:**



**1.13-nji şekil. Modelirleme usullarynyň toparlara bölünişi**

Barlag geçirilýän model bilen öwrenilýän obýektiň arasynda obýektiw arabaglanyşyk döretmäge ýardam berýän, maddy häsiýete eýe bolan modelli modelirlemä *maddy modelirleme* diýilýär. Model bu ýagdaýda barlagçy tarapyndan fiziki obýektlerden gurulýar ýa-da daş-töwerekdäki dünýäden alynýar. Maddy modelirleme şertli üç bölege: giňişlikdäki, fiziki we analog modelirlemä bölünýär.



1.14-nji şekil. Maddy modelirlemäniň düzümi

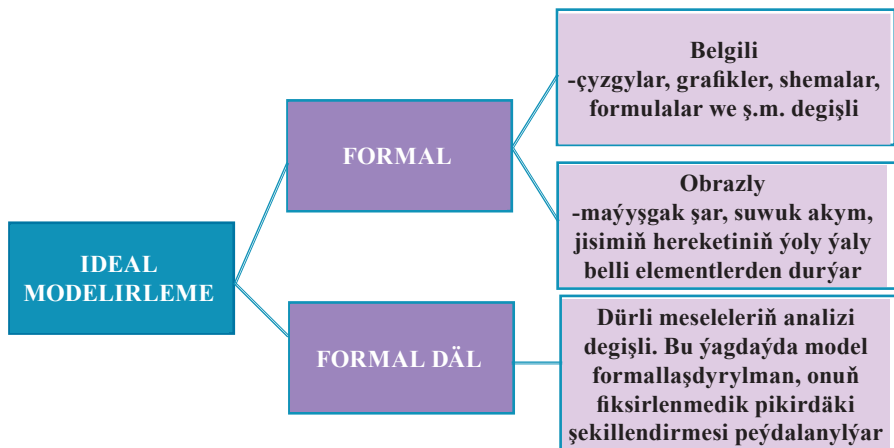
*Giňşlikdäki* modelirlemede ulanylýan modeller öwrenilýän obýektiň giňşlikdäki häsiýetlerini şekillendirmäge niýetlenen. Model bu ýagdaýda öwrenilýän obýekte geometrik nukdaýnazardan meňzeş (mysal üçin, dürli görnüşli maketler).

*Fiziki modelirleme* tehnikada giňden ýaýran we dürli tehniki ulgamlary taslamakda (mysal üçin, uçuş enjamlaryny barlamakda we ş.m.) ulanylýar.

*Analog modelirleme* – bu obýektiň we modeliň matematiki analogyny ýazyp beýan etmek. Mysal üçin, mehaniki yrgyldylary elektrik ulgamynyň kömegi bilen öwrenmek – ýagny differensial deňlemeleriň üsti bilen öwrenmek.

Öwrenilýän obýektiň maddy häsiýete eýe bolmadyk, ideýalaryň, belgileriň obrazlaryň, çyzgylaryň, formulalaryň üsti bilen berilýän modelli modelirlemä *ideal modelirleme* diýilýär. *Ideal modelirleme* formal we formal däl modelirlemä bölünýär.

*Formal modeller* model belgileriniň we obrazlaryň üsti bilen berilýär. Belgili ulgama çyzgylar, grafikler, shemalar, formulalar we ş.m. degişlidir.



1.15-nji şekil. Ideal modelirlmäniň düzümi

Analog we ideal modellere mysal hökmünde **matematiki modelleri** getirip bolar.

*Matematiki modellerde* öwrenilýän obýektleriň we prosesleriň esasy häsiýetleri matematiki çyzgylarda, graflarda, ölçeglerde we deňlemelerde beýan edilip, olar matematikanyň graflar nazaryýeti, ähtimallyklar nazaryýeti, matematiki statistika, geometriýa, algebraik, differensial we integral deňlemeler, dinamiki ulgamlar, wariasiýaly hasaplamalar ýaly bölümleriniň kömegi bilen çuňňur öwrenilýär. Matematiki modelirlmäniň (şeýle hem islendik ideal modelirlmäniň) esasy aýratynlygy onuň usullarynyň berk matematiki pikir ýöretmä esaslanandygynda we modelleriniň ýeterlik derejede elýeterlidiginde we arzanlygyndadyr. Şu jähtden olar maddy modelirlmeden tapawutlanýar we köp ulanylýar.

Obrazly modelirlmede model maýyşgak şar, suwuk akym, jisimiň hereketiniň ýoly ýaly belli elementlerden durýar.

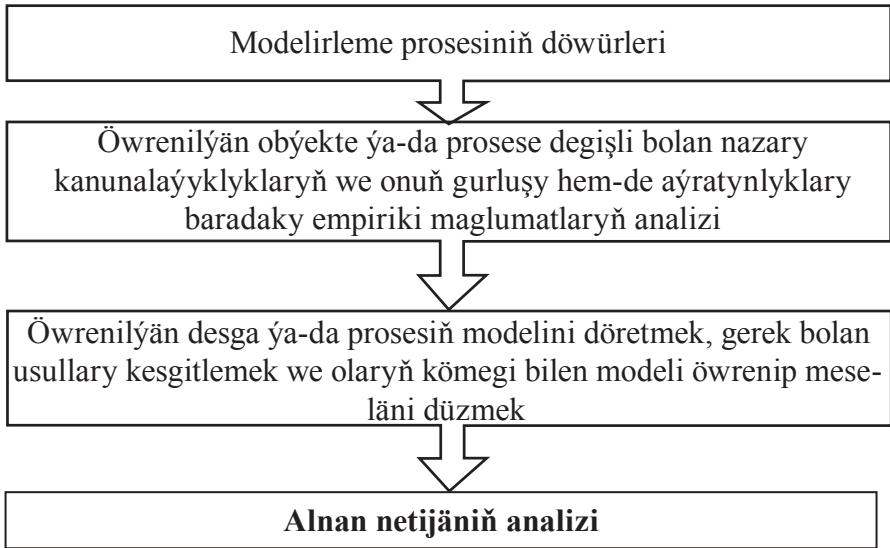
Formal däl modelirlmä dürli meseleleriň analizi degişli. Bu ýagdaýda model formallaşdyrylmaýar. Oňa derek onuň fiksirlenmedik pikirdäki şekillendirmesi peýdalanylýar we çözügüt kabul edilýär.

### 1.6.1. Ykdysady-matematiki usullar we modeller ykdysady meseleleri analizlemegiň esasy serişdesidir

Matematiki modelirlemäni beýleki ylmlara görä has giňden ulanyan ylmy ugur ykdysadyýet ylmydyr. Sebäbi ykdysady obýektleri (desgalary) we prosesleri öwrenmek üçin döredilen maddy modeller obýektiň öz bahasy bilen deňşdirmeklik çykdaýy talap edip, elmydama oňyn netijäni berenok. Ykdysady ulgamlary ykdysadyýeti öwrenmek üçin esasan matematiki modeller – matematiki arabaglanyşyklaryň ulgamlary peýdalanylýar. Öwrenilýän ykdysady meseläni matematiki arabaglanyşyklaryň (deňlemeleriň, deňsizlikleriň, funksiýalaryň, grafikleriň) üsti bilen ýazyp beýan etmäge we öwrenmäge **ykdysady-matematiki modelirleme** diýilýär.

Matematiki modelleri we usullary peýdalanmak bilen ykdysadyýetiň ýagdaýyny aňladýan görkezijileriň (ululyklaryň) arasyndaky dürli arabaglanyşyklary ýüze çykarmak, bu arabaglanyşyklaryň geljekki ýagdaýyny ylmy taýdan çaklamak mümkin. Ykdysadyýete gözegçilik etmek bilen alnan maglumatlary peýdalanylýp, ykdysadyýetiň ýagdaýyny we ösüşini ýazyp beýan edýän matematiki modelleri gurmak häzirkizaman ykdysady nazaryýetiň wajyp meseleleriniň biridir. Sebäbi, matematiki modeller we usullar ykdysadyýetde täze bilimleri almagyň kuwwatly serişdesidir. Matematiki modelleriň we usullaryň kömegi bilen ykdysady nazaryýetiň düzgünlerini we düşüňjelerini takyk ýazyp beýan edip, çuňlaşdyryp bolýar. Biziň ýurdumyzyň ykdysadyýetiniň pudaklarynyň ösüşiniň özboluşly aýratynlyklary we arabaglanyşyklary bar. Şol arabaglanyşyklary göz önünde tutýan täze matematiki modellere ýüzlenmek häzirki wagtda wajyp meseleleriň biridir.

Obýektler we olar bilen bagly prosesleri modelirlemek bilen bagly işleriň toplumyna **modelirleme prosesi** diýilýär. Modelirleme prosesi şertli üç döwre bölünýär.



1.16-njy şekil. Modelirleme prosesiniň döwürleri

Matematiki modeli gurmagyň ahyrky maksadyny kesgitlemek we esasy kriterini döretmek birinji döwrüň esasy meseleleriniň biri bolup durýar. Ykdysady meselelerde, ykdysady analizde şeýle kriteriler: iň uly girdeji, iň kiçi önümçilik çykdajylary, enjamlary, serişdeleri ýokary derejede peýdalanmak, zähmet öndürjiligin ýokarlandyrmak we ş.m. bilen bagly bolup biler. Matematiki programmirlme meselelerinde şeýle kriteriler **maksady görkezýän funksiýa** bilen berilýär. Mysal üçin, maksady görkezýän funksiýa aşakdaky görnüşde ýazylyp bilner:

$$L = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max, \text{ bu ýerde } x_j - j\text{-nji görnüşli öndürilýän önümiň möçberi (tonna, sany we ş.m.);}$$

$c_j$  –  $j$ -nji görnüşli bir sany onümden gelýän girdeji.

Bu ýagdaýda ykdysady matematiki modeldäki optimallaşdyrma kriterisi bolup maksimal (iň ýokary) girdeji alynýar. Matematiki programmirlme meselesi goýlanda, önüm öndürmek üçin peýdalanylýan serişdeler çäkli diýlip kabul edilýär. Eger önümçilik serişdeleri-

niň ähli görnüşleri (çig mal, zähmet serişdeleri, maşynlaryň kuwaty we ş.m.) önüm öndürmek üçin peýdalanylyan bolsa, onda bir önüm öndürmek üçin sarp edilýän ähli serişdeleri (çeşmeler, baýlyklar) bilmek hökmandyr. Ykdysady meseläni suratlandyryan ähli şertler (çäklendirmeler) biri-birine garşylykly däl bolmalydyr. Ýagny ähli şertleri kanagatlandyryan hiç bolmanda bir çözügüt bolmalydyr.

Model düzülende şertler (çäklendirmeler) hökmünde deňsizlikler ulgamy ulanylyp bilner. Meselem:

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

bu ýerde  $a_{ij}$ - $i$ -nji görnüşli önümçilik serişdeleriniň bir sany  $j$ -nji görnüşli önümi öndürmek üçin peýdalanylyşynyň normasy.

$b_i$  – seredilýän wagtda  $i$ -nji görnüşli önümçilik serişdeleriniň möçberi.

Maksady görkezýän funksiýany we çäklendirmeleri bir modele birleşdirip, çyzykly programmirlmegiň meselesini (ykdysady-matematiki modeli) alarys:

$$1) \quad L = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max (\min);$$

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

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

Bu ýerde  $L$  – meseläniň maksadynyň, 1) we 2) aňlatmalar bolsa onuň talaplarynyň matematiki ýazgysydyr.

Bu mesele ýokarda getirilen ykdysady meselä meňzeş islendik meseleler üçin ulanarlykdyr. Şol sebäpli her bir ykdysady mesele üçin özüniň modelini düzmegiň zerurlygy ýokdur.

Käbir meseleler matematiki nukdaýnazardan bir görnüşde we bir model bilen ýazylyp bilner. Mysal üçin, çyzykly programmirmede, köpçülikleýin hyzmat edişde we beýlekilerde tipiki modeller düzülip, olara köp takyk meseleler getirilýär.

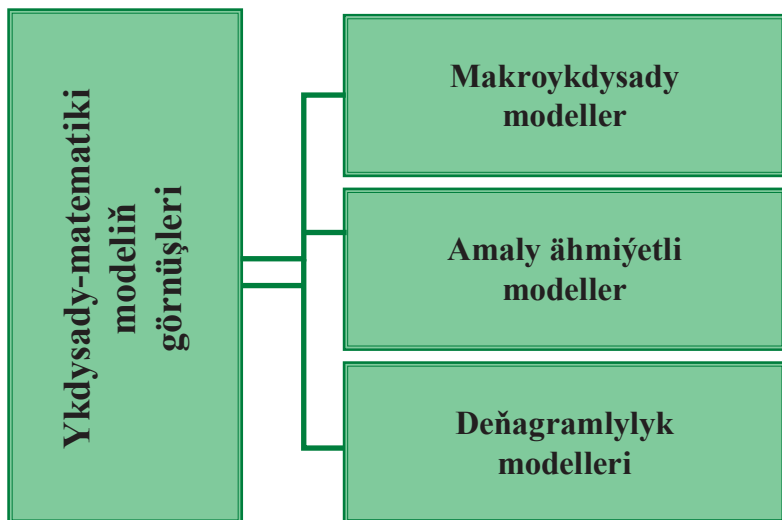
Ykdysady meseleleri modelirlemegiň ikinji döwründe goýlan meseläni çözmegiň iň oňaly usullary saýlanylýar. Seredilýän meseläniň aýratynlygyna görä ony çözmek üçin ulanyp boljak usullaryň iň oňalysy ol usulyň berýän netijelerine, alýan wagtyna, gymmatyna (meselem, ony çözmek üçin zerur maşyn wagtyna) sadalygyna we beýleki häsiýetnamalara görä saýlanylýar. Mysal üçin, çyzykly programmirlleme meselesini çözmegiň simpleks, potensiallar, grafiki çözlüş usullary bellidir.

Ykdysady taýdan gowy model diýlip diňe çylşyrymly bolmadyk ýagdaýlara, proseslere has ýakyn bolan model hasap edilmeyär. Gowy model bu – iň gowy ykdysady netijeleri, iň gowy çözümleri alyp bolýan modeldir. Model düzülende has artyk anyklaşdyrma modeli gurmagy çylşyrymlaşdyrýar.

Modelirlemegiň üçünji döwri – bu ykdysady meseleler öwrenilende alnan netijeleriň köp taraply analizidir. Modeliň hiliniň, takyklygynyň ahyrky bahasyny hakyky önümçilik prosesi netijesinde alnan çözümler, bahalar kesgitleýär. Eger alnan netijeler hakyky önümçilik şertlerini görkezme, onda onuň sebäplerini ýüze çykar-mak üçin täzeden analizleme zerur. Peýdalanylýan maglumatlaryň doly takyk daldigi, ulanylýan matematiki serişdeleriň gabat gelmezli-gi we ş.m. sebäpleriň bolmagy mümkin.

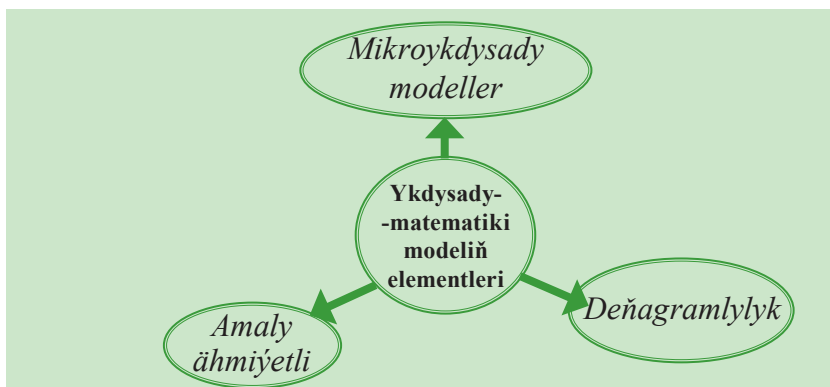
### 1.6.2. Ykdysady-matematiki modelniň görnüşleri

Ykdysadyýetde peýdalanylýan matematiki modelleri modelirlenýän obýektiň aýratynlyklaryna, modelirlemegiň maksadyna we ulanylýan serişdelere görä makro we mikro modelirlemä, nazary we amaly ähmiýetli, optimallaşdyrma we deňagramlylyk, dinamiki we statiki modellere bölýärler. **Makroykdysady modeller** ykdysadyýeti bir bitewi ulgam görnüşinde ýazyp beýan edýär, öwrenýär. Bu ýagdaýda ykdysadyýetiň görkezijileri (sarp ediş, maýa goýumlar, göterim derejeleri, iş bilen üpjünçilik we ş.m.) birleşdirilip, biri-biri bilen baglanyşdyrylyp alynýar hem-de öwrenilýär.



1.17-nji şekil. Ykdysady-matematiki modeliň görnüşleri

**Mikroykdysady modeller** ykdysadyýetiň funksional düzüjilerini we onuň gurluşyny, ýagny aýratyn alnan düzüjilerini (kärhana, seh we ş.m.) öwrenmäge mümkinçilik berýär. Mikroykdysady modelirleme, ykdysady-matematiki nazaryýetiň esasy bölegidir. Soňky ýyllarda mikroykdysady modelirlemede bazar şertlerinde firmanyň özüni alyp barşyny öwrenmekde uly nazary netijeler alyndy. Nazary modeller ykdysadyýetiň umumy ýagdaýyny, häsiýetlerini, düzüm böleklerini nazaryýet taýdan öwrenmäge mümkinçilik berýär.

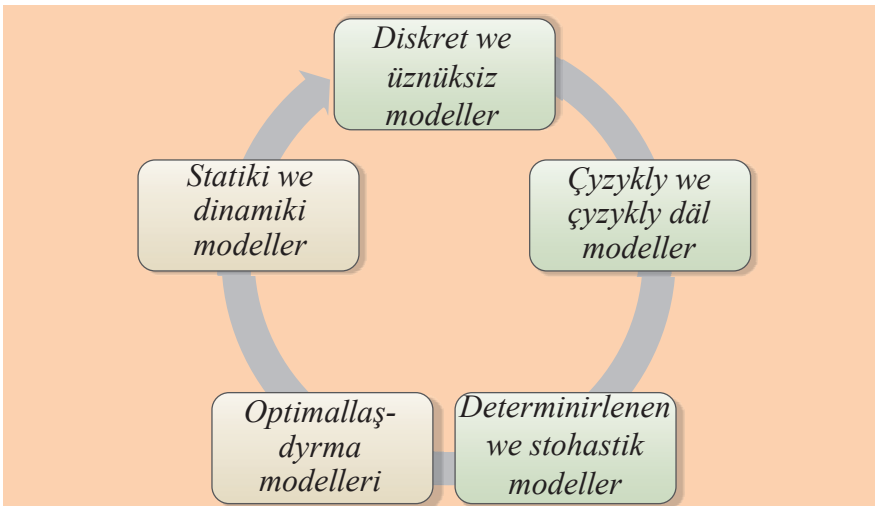


1.18-nji şekil. Mikroykdysady modeller



**Amaly ähmiýetli modeller** takyk ykdysady obýektiň parametrlerini bahalandyrmaga we amaly çözümleri kabul etmek üçin teklip-leri taýýarlamağa mümkinçilik berýär. Bazar ykdysadyýetini model-lerlemekde deňagramlyk modellerine aýratyn orun berilýär.

**Deňagramlyk modelleri** deň täsirli ähli daşky güýçleriň jeminiň nola deň bolan ýagdaýyny, ýagny ykdysadyýeti berlen ýag-daýyndan üýtgetmäge ymtylýan ähli güýçleriň jeminiň nola deň bol-  
lan ýagdaýyny öwrenmäge mümkinçilik berýär. Umuman, matema-  
tiki modelleri olaryň öwrenýän ulgamynyň ýagdaýyna we ulanýan  
matematiki aparatyna laýyklykda aşakdakylara bölüp bolar:



1.19-njy şekil. Modelleriň görnüşleri

**Diskret modellerde** öwrenilýän obýektlere degişli ululyklar disk-  
ret (aýrybaşgalaşdyrylan, biri-birinden üzňe) bahalary kabul edýärler.  
**Üzüksiz modellerde** olar üzüksiz bahalary kabul edýärler.

**Statiki modeller** ykdysadyýetiň ýagdaýyny takyk bir wagtda  
ýa-da bir döwürde ýazyp beýan etmek we öwrenmek üçin düzülýär.

**Dinamiki modeller** döwürleýin häsiýetli prosesleri öwrenýär.

**Çzykly modellerde** öwrenilýän ykdysady ulgamlardaky hä-  
siýetnamalar (serişdelere we ş.m. degişli çäklendirmeler, maksady  
görkezýän kriteriler, şertler) näbelli gözlenýän ululyklara görä çzyk-

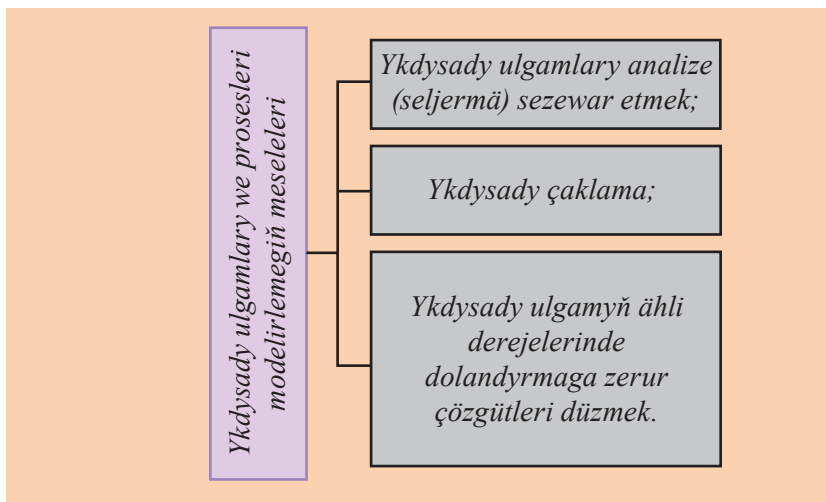
ly funksiýalaryň görnüşindedir. **Çyzykly däl modellerde** bu çäklenme aradan aýrylýar. Şonuň üçin olar ykdysady ulgamyň hakyky ýagdaýyny has ýakyn beýan edýärler.

**Optimallaşdyrma modelleri** esasan mikroderejede sarp edijiniň peýdalylygyny maksimallaşdyrmakda, köpeltmekde ýa-da firmanyň girdejisini köpeltmekde giňden peýdalanylýar.

**Determinirlenen modeller** modeliň üýtgeýänleriniň arasynda berk funksional baglanyşygyň bolmalydygyny talap edýär.

**Stohastiki modellerde** öwrenilýän görkezijä täsir edýän tötänleýin faktorlar bardyr. Şeýle modeller käbir ykdysady wakalaryň kesgitsizlikleriň köp şertlerinde özlerini alyp barşyny öwrenmek bilen baglydyr. Şonuň üçin bu ýagdaýda esasan ähtimallyklar nazaryýetiniň we matematiki statistikanyň elementleri ulanylýar.

Ykdysady ulgamlary we prosesleri modelirlenmegiň meseleleri (maksatlary), esasan, üç şertli topara bölünýär:



1.20-nji şekil. Ykdysady ulgamlary we prosesleri modelirlenmegiň meseleleri

Bir bitewi ykdysady ulgam öwrenilende ýokarda beýan edilen modelleriň dürli görnüşleriniň ulanylmagy mümkin. Meselem, ykdysady ulgamlaryň analizi geçirilende ulanylýan modeliň görnüşi öwrenilýän ulgama nähili obýekt hökmünde garalýşyna baglydyr.

Eger ykdysady obýekt wagta görä uýtgeýän ulgam hökmünde garalsa, onda dinamiki modeller ulanylýar. Wagta görä uýtgemegiň esasy häsiýetnama hasap edilmeýän döwründe ykdysady obýektiň ýagdaýy statiki modeller bilen beýan edilip öwrenilýär.

Ykdysady çaklamada, köplenç, stohastiki modeller we olar bilen bagly matematiki statistikanyň usullary ulanylýar. **Çaklama** ykdysady ulgamyň geljekki ýagdaýy ýa-da şol ýagdaýa ýetmegiň alternatiw ýoly hakyndaky ylma esaslanan pikir ýöretmedir.

### ***Bazar ykdysadyýetinde öndürijiniň özüni alyp barşynyň modeli***

Sarp edijileriň ulanýan harytlary we hyzmatlary çakli serişdeleri ulanmak arkaly öndürilýär. Öndürilen önümiň mukdary önüm öndürmekde ulanylýan serişdeleriň mukdaryna we önümçilik tehnologiýasyna baglydyr.

Önümçilik prosesini öwrenmek teklipe egrisini gurmagyň zerur şerti bolup durýar. Harytlary teklipe etmekligiň prosesinde menejler önümiň berlen göwrümini öndürmek üçin ulanyljak faktorlaryň mümkin bolan dürli kombinasiýalaryny bilmeli. Olar çykadjylar bilen öndürilen önümiň mukdarynyň arasyndaky tehnologik baglanyşygy öwrenmeli.

Öndürijiniň özüni alyp barşynyň modeli hem sarp edijiniň özüni alyp barşynyň modeline meňzeşdir. Sarp edijiniň býujet çyzygyny öndürijiniň çykadjylar çyzygy çalyşýar, sarp edijiniň peýdalylyk funksiýasyny öndürijiniň önümçilik funksiýasy çalyşýar. Öndüriji hem edil sarp ediji ýaly optimal çözügi kabul etmeli. Çakli önümçilik faktorlaryň kömegi bilen maksimal mukdarda önüm öndürmek we ýerleşdirmek (maksimal peýda almak) öndürijiniň esasy maksadydyr.

Öndüriji dürli şertlerde çözügi kabul edýär. Öndüriji kämil bäsleşik şertlerinde çözügi kabul edende çykadjylar çyzygynyň deňlemesini kanagatlandyryýan nokatlaryň içinden önümçilik funksiýa maksimum bahany berýän nokady saýlamalydyr.

### **Önümçilik we tehnologiýa**

Önümçilik bu zerur harytlary öndürmek we hyzmatlary ýerine ýetirmek üçin işçi güýjüniň we enjamlaryň tebigy serişdeler we mate-

riallar bilen utgaşykly ulanylmak prosesidir. Zähmet, maýa we tebigy serişdeler – bular önümçiligiň faktorlarydyr. Harytlar we hyzmatlar önümçilik prosesiniň önümleridir.

Maýa – bu jaýlar, enjamlar, gurallardyr. Materiallar – bu polat, plastika, aýna, ýangyç we şuna meňzeşler.

Önümçilik gatnaşyklary bu ilki bilen tehnologik gatnaşyklardyr. Bu gatnaşyklar tehnika bilen, işgäriň fiziki we intellektual mümkinçilikleri bilen kesgitlenýär. Tehnologiýa – bu harytlary we hyzmatlary öndürmek baradaky amaly bilimdir. Ýlmyň täze netijeleri tehnologiýany gowulandyryýar. Gowulandyrylan tehnologiýa bolsa önümçiligiň täze usullaryna getirýär. Önümçiligiň täze usulynda täze maşynlar, has kämilleşen zähmet ulanylýar.

### ***Önümçilik funksiýasy we onuň häsiýetleri***

Önümçilik faktorlarynyň islendik üýşmegi bilen önümiň mümkin bolan maksimal göwrüminiň arasyndaky gatnaşyk önümçilik funksiýasy bilen berilýär. Her bir tehnologiýa üçin önümçilik funksiýasy gurulýar. Tehnologiýanyň gowulandyrylmagy çykarylýan önümiň göwrümini artdyryýar, netijede täze önümçilik funksiýasyna geçilýär. Önümçilik funksiýasy önümiň berlen göwrümini öndürmek üçin gerek bolan çykdajylaryň minimal mukdaryny kesgitlemekde hem ulanylýar.

### ***Önümçilik funksiýasy $Q = f(L, K, M)$***

görnüşde ýazylýar. Bu ýerde  $Q$  – önümiň maksimal göwrümi,  $L$  – zähmet,  $K$  – maýa (kapital),  $M$  – materiallar.

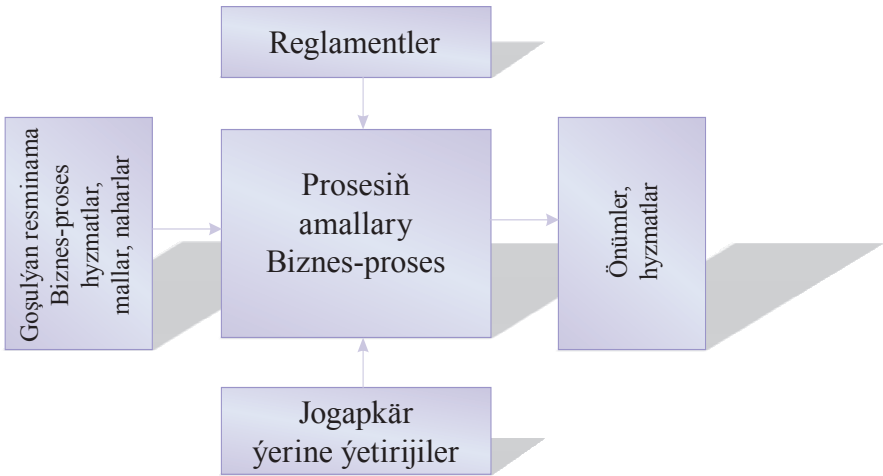
Indi önümçilik funksiýasynyň häsiýetlerine seredip geçeliň:

1) haýsy hem bolsa bir faktoryň artdyrylmagy bilen (beýleki faktorlar üýtgemeyär) artjak önümiň göwrüminiň predeli bardyr. Ýagny diňe bir faktor artanda önümiň göwrümi bellibir göwrüme çenli artýar;

2) önümçilik faktorlarynyň kesgitli özara biri-birini doldurmasy bardyr. Ýöne, önümiň göwrümini gysgaltmazdan bu faktorlaryň özara çalşygy hem bardyr. Haçanda faktorlar biri-birini dolduranlarynda önümiň göwrümi artýar.

## 1.7. Akym proses modelleri

Taslanýan maglumat ulgamlaryna bildirilýän talaplary işläp düzmek kompaniýanyň statik we hereketdäki beýanynyň esasynda gurulýar. Seredilip geçilen kompaniýanyň statiki beýany funksional modeller derejesinde geçirilýär we biznes-potensialy, funksionaly we degişli jogapkärçilik matrisalaryny beýan etmegi öz içine alýar.



1.21-nji şekil. Akym proses modelleri

Biznes-potensialy mundan beýläk ösdürmek (jikme-jikleşdirmek) akym proses modelleri derejesinde kompaniýany hereketde beýan etmegiň tapgyrynda bolup geçýär.

**Akym proses modelleri** bu haýsydyr bir biznes-funksiýany ýa-da menejment funksiýasyny durmuşa geçirmegiň barşynda kompaniýanyň maddy we maglumat akymalarynyň zygiderli wagt aralygynda özgermek prosesini beýan edýän modeldir.

Ýokary derejede prosese gatnaşyjylaryň özara hereketiniň logikasy aşaky derejede aýry-aýry hünärmenleriň öz iş ýerlerindäki tehnologik işi beýan edilýär. Akym proses modelleri kim?, näme?, nähili?, kime? diýen soraglara jogap berýär.

Ykdysadyýetiň häzirkizaman ýagdaýy kompaniýanyň döp bolan zähmeti bölüşmek, çäkli ýöriteleşdirmek we berk basgançak gurluşynda gurlan işiniň funksional modelinden işleri biznes-prosesleriň töwereginde integrirlemäge esaslanýan proses modeline geçmegi bilen häsiýetlendirilýär.

### FUNKSIONAL ÇEMELEŞMÄNIŇ ESASY ÝETMEZÇILIGI

Işleri ýerine ýetirmegiň tehnologiýasyny dürli gurluş birlikleri tarapyndan ýerine ýetirilýän, käwaglar, özara bagly bolmadyk, aýry-aýry fragmentleri bölüşdirmek

Işleri ýerine ýetirmegiň tehnologiýasynyň bitewi beýanyň bolmazlygy

Ýönekeý wezipeleri hakyky haryt öndürýän hyzmatlary edýän tehnologiýa baglamakdaky kynçylyklar

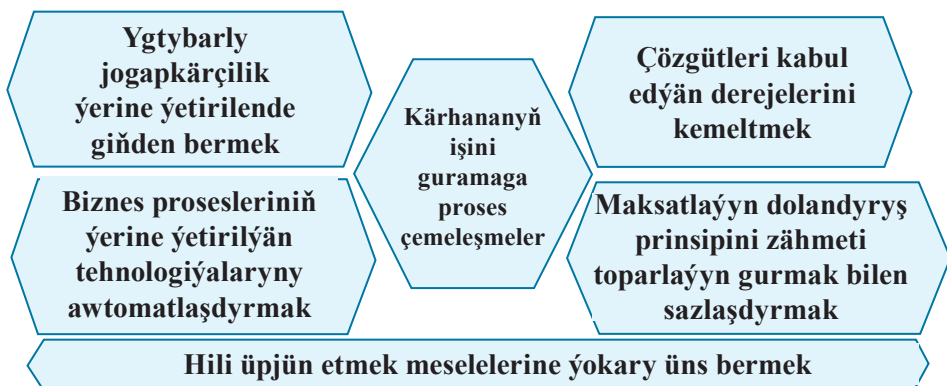
Ahyrky netije üçin jogapkärçiligiň bolmazlygy

Özara herekete laýyk getirmek üçin sazlamak, gözegçilik etmek we ş.m. üçin harajatlaryň köp bolmagy müşderä gözükdirmezlik

**Proses çemeleşmesi** ünsüň aýry-aýry gurluş elementlerini dolandyrmaga berilmeginden ähli gurluş elementleriniň işini baglanyşdyrýan ugurdaş biznes-proseslere berilmegini göz önünde tutýar. Her iş prosesi birnäçe birlikleriň üstünden geçýär, ýagny ony ýerine ýetirmäge kompaniýanyň dürli bölümleriniň hünärmenleri gatnaşýarlar. Prosesleriň hiç kim tarapyndan dolandyrylman, diňe aýry-aýry birlikleriň dolandyrylýan halatlaryna köp gabat gelinýär. Munuň üstesine-de, kompaniýanyň gurluşy zerur funksiýalary üpjün

edýän iş proseslerini amatly etmek mümkinçiliklerini hasaba almazdan gurulýar. Proses çemeleşmesi işde bölekleýinligi, guramaçylyk we maglumat bölünişigini, gaýtalanmany, maliýe, maddy we işgärler serişdeleriniň rejesiz peýdalanylmagyny aradan aýyrmaga mümkinçilik berýär.

**Kärhananyň işini guramaga proses çemeleşmesi şulary göz önünde tutýar.**



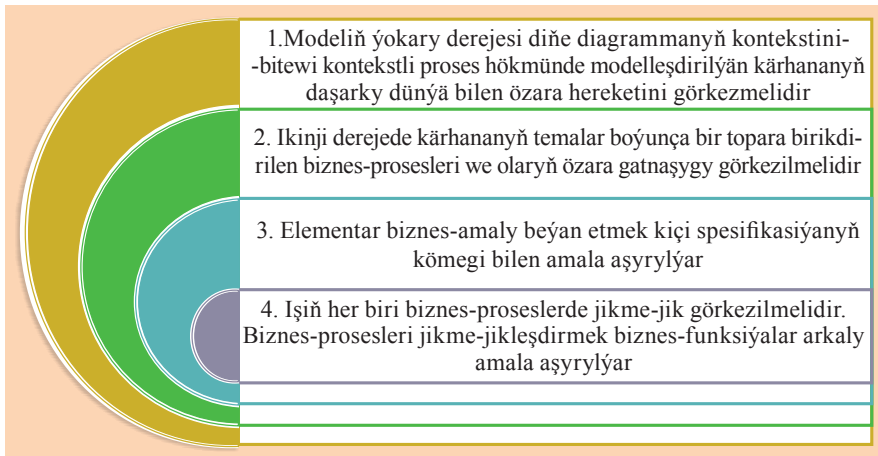
1.22-nji şekil. Karhananyň işini guramaga proses çemeleşmeleri

«ICO/OPMC 9000:2000» standartyna laýyklykda, «**Proses çemeleşmesi**» şunuň ýaly kesgitlenýär:

*«Girişleri we çykyşlary özgertmek üçin serişdeler peýdalanylýan islendik işe ýa-da iş toplumyna proses hökmünde seredip bolar. Netijeli işlemek üçin guramalar özara baglanyşykly we özara hereket edýän köp sanly prosesleri kesgitlemelidirler we olary dolandyrmalydyrlar. Köplenç bir prosesiniň çykmagy beýlekiniň gönüden-göni girmegini aňladýar. Ulgamlaýyn identifikasiýa etmek we guramanyň ulanylýan prosesleriniň menejmenti we aýratyn hem şunuň ýaly prosesleriň özara hereketi «proses çemeleşmesi» hasap edilip bilner».*

**Proses çemeleşmesiniň esasy prinsipi biznesiň gurluşly bolmagy** – kärhananyň guramaçylyk-işgär düzümi gurluşyny däl-de, onuň işine we biznes proseslerine laýyk gelýän ulgamlary kesgitleýär. Sarp ediji üçin ähmiýetli netijäni üpjün edýän biznes prosesler maglumat ulgamlaryny (MU) taslaýan hünärmenler üçin hem gymmatlyk bolup durýar.

## Kompaniýanyň proses modeli şu düzgünler nazara alnyp gurlmalydyr:



1.23-nji şekil. Kompaniýanyň proses modeli

*Proses çemeleşmesi guramanyň durmuşynyň ähli ugurlaryny* – işiň hukuk esaslaryny we kadalaryny, guramaçylyk gurluşyny, olaryň ýerine ýetirilish funksiyalaryny we görkezijilerini, interfeýsleri, serişdeler bilen üpjünçiligini, guramaçylyk medeniýetini toplumlaýyn öwrenmegi talap edýär. Analiziň netijesinde işiň «bolşy ýaly» modeli döredilýär. Bu modeli dürli analiz usullarynyň kömegi bilen işlemek iş prosesleriniň näderejede peýdalydygyny barlamaga, şeýle hem ol ýa-da beýleki amalyň jemgyýetçilik ähmiýetli ahyrky netijä gözükdirilendigini hem-de artykmaç býurokratik düzgünleriň bardygyny kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

*Iş proseslerini analizlemegiň* barşynda pudak edarasynyň birlikleriniň, onuň ýolbaşçylarynyň we işgärleriniň jogapkärçilik çygyrlary jikme-jik barlanylýar. Bu iş prosesleriniň eýeleriniň salgylaryny anyklamaga mümkinçilik berýär. Şonuň netijesinde prosesler eýesiz bolmagyny bes edýär: höweslendiriş we ahyrky netijeler üçin jogapkärçilik ulgamlaryny işläp taýýarlamak we ornaşdyrmak üçin şertler döredilýär, jogapkärçiligiň berilýän pursatlary we jogapkärçiligi bermek



düzgünleri kesgitlenýär. Iş proseslerini analizlemek we baha bermek olary ýerine ýetirmek standartlarynyň, ýol berilýän töwekgelçilikleriň we ýerine ýetirijiler tarapyndan çözümleri kabul etmedäki erkinligiň gerimleriniň, bir netije almak üçin harçlanýan serişdeleriň aňryçäk ölçegleriniň esaslandyrylyşyna gelmäge mümkinçilik berýär.

Kompaniýanyň ähli gündelik işlerini dolandyrmak iki ugur boýunça alnyp barylýar. Olaryň biri amallara bölünen, köpsanly, bir ölçege getirilen biznes-prosesleri goldaýan funksional ýaýlalary dolandyrmak, beýlekisi bolsa integrirlenen biznes-prosesleri dolandyrmak bolup durýar. Integrirlenen biznes-prosesiň wezipesi sarp edijileriň operatiw ýumuşlaryny, şeýle hem guramanyň özüniň global taslamalaryny ýerine ýetirmek üçin bir ölçege getirilen prosesleri ugurlara bölmekden we utgaşdyrmakdan ybaratdyr (1.4-nji tablisa).

1.4-nji tablisa

#### Proses kompaniýasy

|  | Funksional<br>1-nji ýaýla | Funksional<br>2-nji ýaýla | Funksional<br>3-nji ýaýla | Funksional<br>N-nji ýaýla |
|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Proses 1 ⇔<br>(amallar, ↑<br>ýerine ýetirijiler) | ⇨<br>↑                    | →                         | ⇨<br>↑                    | ⇨<br>↑                    |
| Proses 2   |                           |                           |                           | ⇨<br>↑                    |
| Proses 2   |                           | ⇨<br>↑                    | ↗                         |                           |
| Proses 1 ⇔<br>(amallar, ↑<br>ýerine ýetirijiler) | ⇨<br>↑                    |                           |                           |                           |

#### Kompaniýanyň işini dolandyrmagyň shemasy

Hakykatdan guramaçylyk taslamasynyň esasy wezipesi serişdeleri netijeli peýdalanmak bilen prosesleriň netijeliliginiň arasyndaky amatly gatnaşyklary saýlap almak bolup durýar. Birlikleriniň berk ýöriteleşdirilmegi guramanyň serişdelerini tygşytlaýar, emma dur-

muşa geçirilýän prosesleriň hilini peseldýär. Esasy ähli amallar boýunça öz hünärmenlerini içine alýan «proses» toparlaryny döretmek ýeterlik derejede gymmat düşýär, ýöne şunda prosesi ýerine ýetirmegiň wagty ep-esli azalýar we takyklygy ýokarlanýar.

Kähalatlarda, aýratyn hem sarp edijiniň tölemägerazy bolan, prosesiň ýokary gymmaty döredilýän halatynda, gurama bu ýoly saýlap alyp biler. Emma, düzgün bolşy ýaly, proses-matrisa gurluşlarynyň esasynda haýsydyr bir ylalaşyk gözlenilýär. Kompaniýanyň proseslere gözügip başlan halatynda köp funksional ýaýlalara degişli integrirlenen köp funksiýaly prosesleriň eýeleriniň orny aýratyn möhüm bolýar.

Mundan başga-da, kompaniýanyň işiniň täze paradigmasy ýöriteleşdirilen guramaçylyk birliklerinde (hil, býujetleşdirmek, marketing ulgamlary we ş.m.) jemlenen dolandyryş prosesleri däl-de, eýsem tutuş kärhana boýunça bölünen köp sanly dolandyryş prosesleriniň peýda bolmagyna getirýär. Şonuň üçin býujetleşdirmegiň diňe bir maliýe wezipesi hökmünde däl-de, guramaçylyk wezipesi hökmünde goýulmagy ygtyýarlyklary bermegi göz önünde tutýar.

Maliýe çözümlerini, ýagny geleşikleri-şertnamalary baglaşmak, töleg geçirmek, satyn almak, ýeňillikler we karzyna bermek we ş.m. baradaky çözümleri kabul etmek jogapkärçiligi has pes derejelere berilýär. Bu birlikleriň arasyndaky gatnaşyklary ýönekeýleşdirmäge we resminamalaryň dikligine geçýän derejelerini azaltmaga mümkinçilik berýär, ýagny, reinženiringiň klassyky shemasyny durmuşa geçirmegiň zerur şerti bolup durýar. Şeýlelikde, prosese gözükdirilmek guramaçylyk gurluşyny üýtgedip gurmaga getirýär, kompaniýanyň guramaçylyk gurluşuny has «tekizleýär». Bu bolsa guramanyň «dikligine» beýan edilişi bilen, prosesleriň ulgamy hökmünde, onuň «keseleýin» beýanynyň arasyndaky ýakyn baglanyşygy görkezýär.

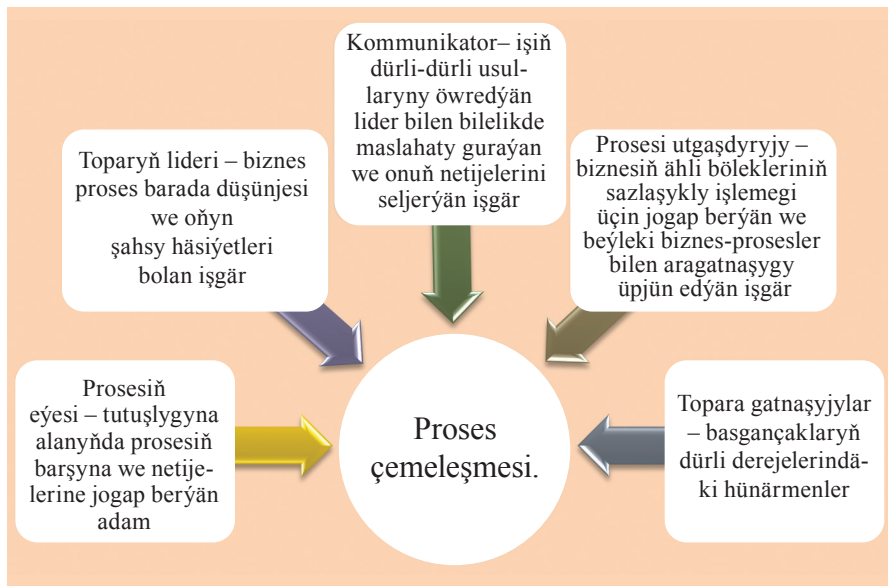
### **1.7.1. Proses çemeleşmesiniň esasy elementleri**

Proses çemeleşmesiniň çäklerinde islendik kärhana biznes-ulgam hökmünde seredilýär. Ol ahyrky netijesi önüm öndürmek ýa-da hyzmat etmek bolup duran özara bagly köp sanly biznes proseslerden ybarat ulgamdyr.

Biznes proses diýip işiň sarp ediji üçin gymmaty bolan netijäni döredýän dürli görnüşleriniň jemine düşünilýär. Biznes proses – munuň özi işleriň düzümi bolup, haýsydyr bir önüm ýa-da hyzmat onuň netijesi bolup durýar.

Her bir biznes prosesiniň öz çäkleri we wezipeleri bardyr.

Proses çemeleşmesinde şu esasy wezipeler peýdalanylýar:



**1.24-nji şekil. Proses çemeleşmesiniň esasy elementleri**

Prosesiň eýesi – *tutuşlygyna alanyňda prosesiniň barşyna we netijelerine jogap berýän adam*. Ol biznes prosesi bilmelidir, onuň ýerine ýetirilişine gözegçilik etmelidir we onuň netijeliligini kämilleşdirmelidir. Biznes prosesiň eýesiniň adamlar bilen gatnaşyk saklamak başarnygy, ruhbelentlik, adamlara täsir etmek we üýtgetmeler geçirmek ukyby bolmalydyr.

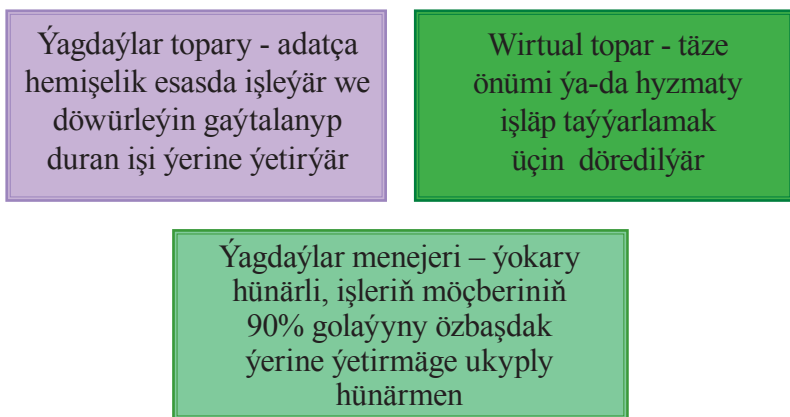
Toparyň lideri – *biznes proses barada düşüňjesi we oňyn şahsy häsiýetleri bolan işgär*.

Kommunikator – *bu topara işiň dürli usullaryny öwredýän, lider bilen bilelikde maslahaty guraýan we onuň netijelerini analizleýän işgär*.

Prosesi utgaşdyryjy – *biznesiň ähli bölekleriniň sazlaşykly işlemegi üçin jogap berýän we beýleki biznes prosesler bilen aragatnaşygy üpjün edýän işgär*. Utgaşdyryjynyň dolandyryş ukyby we kärhananyň strategik maksatlary barada düşüňjesi bolmalydyr.

Topara gatnaşyjylar – *başgançaklaryň dürli derejesindäki hünärmenler*. Topara gatnaşyjylar geňeşçiden we kommunikatorlardan golladaw we usulyýet üpjünçiligini alýarlar, lider bilen bilelikde biznes prosesi modelleşdirmegi, analizlemegi we baha bermegi geçirýärler.

Proses çemeleşmesiniň esasy elementleriniň biri hem topar bolup durýar. *Proses toparlarynyň birnäçe tipleri bar:*



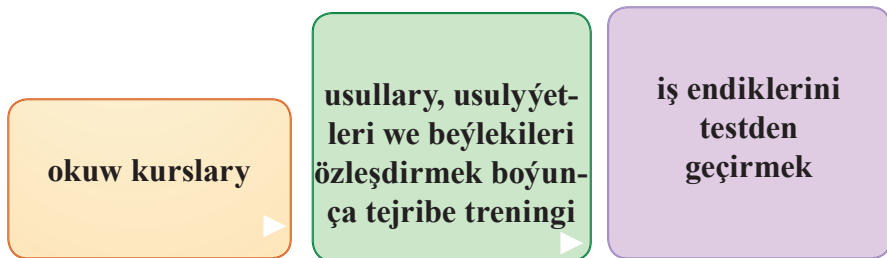
1.25-nji şekil. Proses toparlarynyň tipleri

*Ýagdaýlar (situasiýaly) topary* – adaty, hemişelik esasy işleýär we döwürleýin gaýtalanyp duran işi ýerine ýetirýär.

*Wirtual topar* – täze önümi ýa-da hyzmaty işläp taýýarlamak üçin döredilýär.

*Ýagdaýlar (situasiýaly) menejeri* – ýokary hünärli, işleriň möçberiniň 90%-e golaýyny özbaşdak ýerine ýetirmäge ukyply hünärmen.

Proses çemeleşmesiniň möhüm wezipesi proses toparlaryny düzmek bolup durýar. *Topary taýýarlamak we düzmek şulary öz içine alýar:*



1.26-njy şekil. Topary taýýarlamak we düzmek

Biznes prosesleri ýerine ýetirmegiň hasabyna bellibir maksatlara ýetilmegi maksatlar şahalandyrmasy diýlip atlandyrylýar. Maksatlar şahalandyrmasyň, düzgün bolşy ýaly, başgaçak görnüşi bardyr. Her maksadyň öz agramy we oňa ýetmegiň kriterisi (mukdar we hil) bolýar.

Biznes prosesler kärhananyň biznes funksiýalaryny amal edýärler. **Biznes funksiýa** diýlip kärhananyň işiniň görnüşine düşünilýär. Biznes funksiýalaryň köplügi funksional işiň başgaçaklaýyn dekompozisiýasyny düzýär we funksiýalar şahalandyrmasy diýlip atlandyrylýar.

Biznes funksiýalar kärhananyň işiniň görkezijileri bilen baglydyr, olar görkezijiler şahalandyrmasy emele getirýärler. Görkezijileriň esasynda prosesleriň ýerine ýetirilişiniň netijeliligini kesgitleýän görkezijiler ulgamy gurulýar. Prosesleriň eýeleri özleriniň biznes proseslerine şu görkezijiler ulgamynyň kömegi bilen gözegçilik edýärler. Biznes prosesleriň netijeliligini kesgitleýän has umumy görkezijiler şulardan ybaratdyr (1.27-nji şekil):



1.27-nji şekil. Biznes prosesleriň netijeliligini kesgitleýän has umumy görkezijiler

## 1.7.2. Prosesleri bölüp aýyrmak we klaslara bölmek

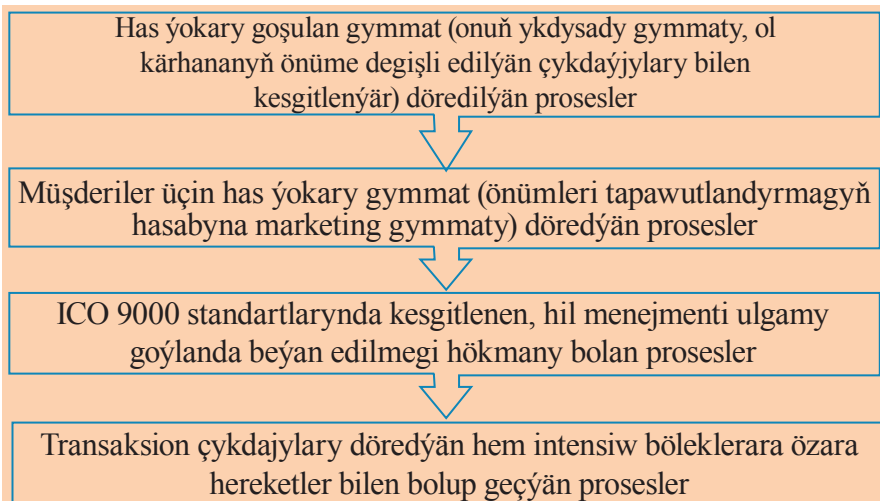
Prosesleýin beýan etmekte azyndan iki wezipe çözülmelidir:

**Funksional ugurlaryň ähli ulgamyny we kompaniýanyň proseslerini we olaryň özara baglanyşygyny identifikasiýa etmek**

**Integrirlenen «esasy» prosesleri bölüp aýyrmak we olary derejede beýan etmek**

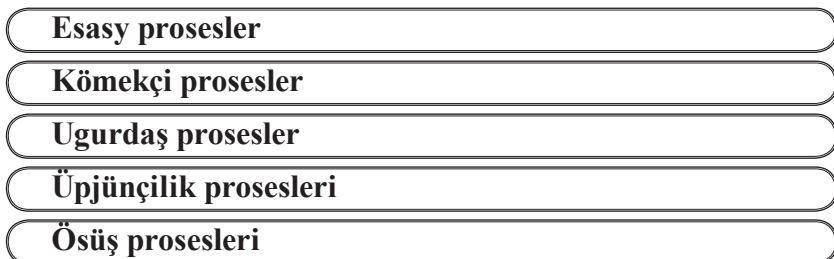
Kompaniýanyň her bir işi proses görnüşinde amala aşyrylýar, onuň öz sarp edijisi: daşarky sarp ediji – müşderi ýa-da içerki sarp ediji – kompaniýanyň işgärleri ýa-da beýleki prosesleri durmuşa geçirýän birlikleri bolýar. Prosesleriň ulgamaýyn beýan edilýän döwründe her prosesniň ähmiýeti anyklanýar, şol sanda näme üçin edilýändigini düşnüksiz bolan işden arassalanmak bolup geçýär. Şu tapgyrda akymaýyn beýan etmek üçin esasy prosesler saýlanyp alynýar. Bu hili beýan etmek, mysal üçin, kärhananyň maglumat ulgamyny döretmek üçin zerur bolup biler.

Biznes prosesleiniň şu aşakdaky dört görnüşini has giň ýaýrandyry (1.28-nji şekil).



1.28-nji şekil. Biznes prosesleriň görnüşleri

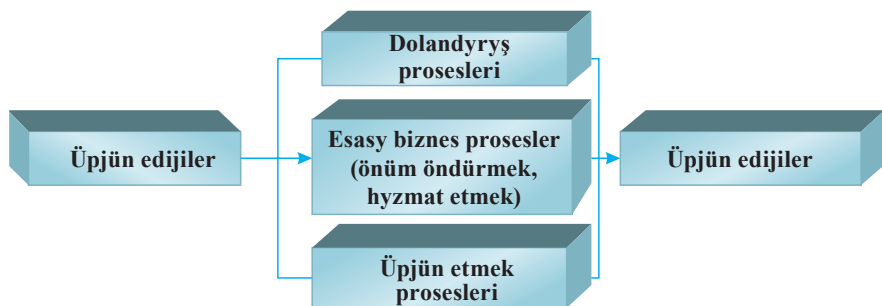
Islendik kompaniyada biznes-prosesleri bölüp aýyrmak we klaslara bölmek möhüm ädim bolup durýar. **Prosesleriň şu aşakda getirilýän klaslaryna esaslanmak maksadalaýyk bolar** (1.29-njy şekil):



1.29-njy şekil. Prosesleriň klaslary

Kompaniýanyň iş modeline seredip geçeliň (1.30-njy şekil). Onuň beýany taýýarlananda dolandyryş proseslerinden, esasy biznes proseslerden we üpjünçilik proseslerinden peýdalanýarlar.

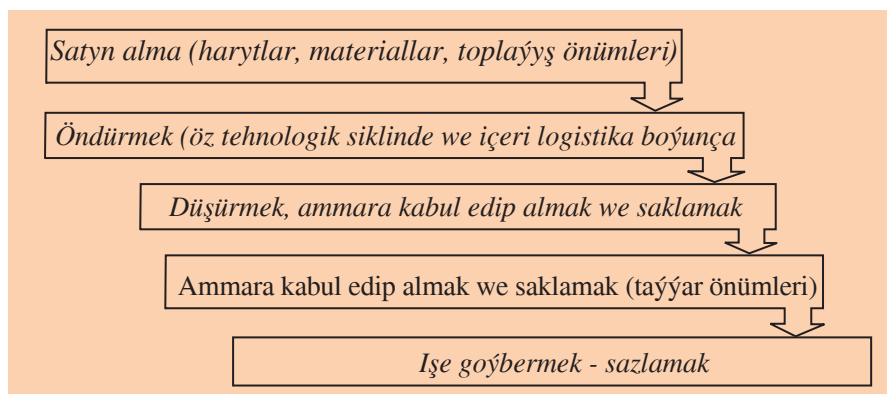
Esasy biznes prosesler – bu müşderiler üçin gymmaty bolan we girdeji almagy üpjün edýän harytlaryň we hyzmatlaryň önümçiligine gönükdirilendir.



1.30-njy şekil. Kompaniýanyň işiniň yönekeýleşdirilen modeli

Esasy prosesler kompaniýanyň öşüşiniň «iş siklini» emele getirýär. Şunuň ýaly prosesleriň netijelilik ölçegleri, adatyça, her bir sargydyň gowy hilli, takyk we öz wagtynda ýerine ýetirilmegi bolup durýar. Sarp edijileriň köpüsi hiliň ýokarlanmagyny bahanyň

peselmeginden has möhüm hasap edýär. Işini bilýän satyjy beýleki firmalar bilen bäsleşik şertlerinde işleri ýerine ýetirmek üçin sargyt alyp biler. Emma sarp edijiniň şol satyja ýene bir gezek sargyt etjekdigini köp babatda diňe harydyň ýa-da hyzmatyň hili kesgitleýär. Kompaniýanyň işiniň ösüş ýagdaýnda şunuň ýaly prosesler köp bolup biler. Olaryň ählisi önümçilik-täjirçilik hatarlary boýunça beýan edilýär: «müşderi bilen ilkinji gezek gatnaşykda bolmak we onuň isleglerini kesgitlemek, islegi (ýüztutmalar, sargytlar, şertnama we ş.m.) durmuşa geçirmek, satuwdan soň hyzmat etmek we islegleriň kanagatlandyrylyşyna gözegçilik etmek». «Ýerlemek (müşderiniň islegi)» prosesi şu kömekçi proseslere – has pes derejedäki proseslere bölünip bilner (dekompozisiýa):



**1.31-nji şekil. Kömekçi prosesler**

Bu tapgyrlar ýeterlik derejede standart tapgyrlardyr (mysal üçin, 1994-nji ýylyň ICO standartynda bu prosesleriň köpüsi hökmany we sertifikatlaşdyrylmaga degişli prosesler hökmünde getirilýär). Kärhanada nähili biznes-hatarlaryň bardygyny bölünip alnan «biznesleriň, önümleriň we hyzmatlaryň» her birini ýokarda görkezilen (standart) kitaphana klaslaşdyryjyny proyeksiýa etmegiň kömegi bilen barlap bolar.

**Islendik resminama bilen işlemegiň tapgyrlaryna baha bermek üçin «resminamanyň iş sikli» analizini hem peýdalanyp bolar, ol şunuň ýaly görnüşde bolup biler.**



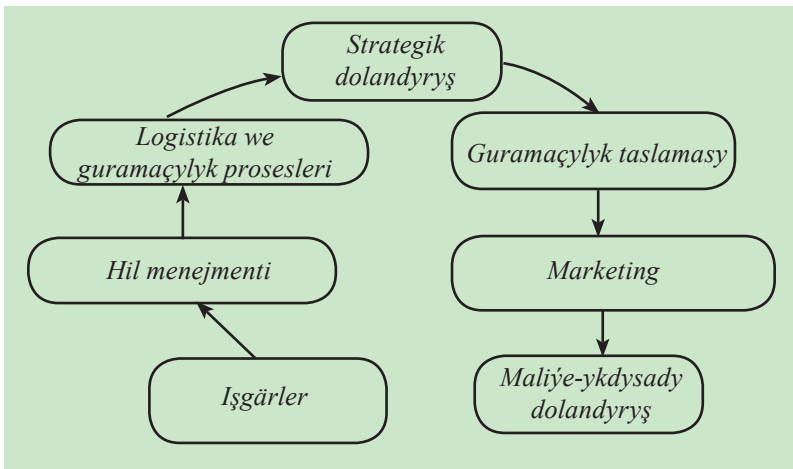


1.32-nji şekil. Resminamanyň iş sikli

Bu ýerde doly barlag serişdesi hökmünde öz matrissa-generatory – sikliň identifikasiýasy ulanylyp bilner.

Şeýle hem şuňa meňzeş kompaniýalaryň işiniň referent modelleri peýdalanylyp bilner – olar bäsdeşleriň, pudagyň liderleriniň prosesleri bilen deňeşdirilip, şeýle hem kämilleşdirilip bilner.

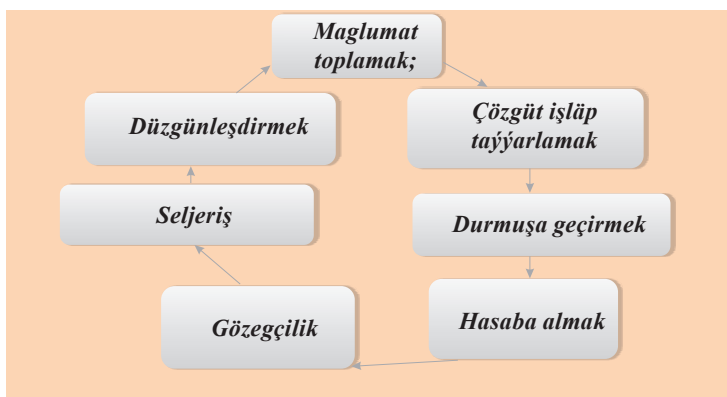
**Dolandyryş prosesleri – bu her bir biznes-prosesiň we tutuş biznes-prosesiň derejesinde dolandyryş funksiýalaryny bitin toplumy gurşap alýan proseslerdir.** Dolandyryş prosesleriniň maksady dolandyryş çözgütlerini işläp taýýarlamak we kabul etmek bolup durýar. **Bu dolandyryş çözgütleri tutuş gurama babatynda, aýratyn funksional ýaýla ýa-da aýry-aýry prosesler babatynda ulanylyp bilner, mysal üçin:**



1.33-nji şekil. Dolandyrys prosesleri

Dolandyrys funksiýalaryny ulgamaşdyrmagyň mümkin bolan beýleki bir ugry dolandyrys sikli düşünjesi bilen baglanyşyklydyr we dolandyryşyň meýilnamalaşdyrmak, guramaçylyk, seljerme bermek, ugrukdyrmak, gözegçilik ýaly baş sany başlangyç funksiýalaryna esaslanýar. Iň giň ýaýran ýalňyşlaryň biri – bu alamatlaryň garyşdyrylmagydyr.

**Prosesi beýan etmegi durmuşa geçirmek üçin islendik dolandyrys işiniň «dolandyrys sikli» diýilýän sikl boýunça alnyp barylýandygydyr, ol şulary öz içine alýar.**



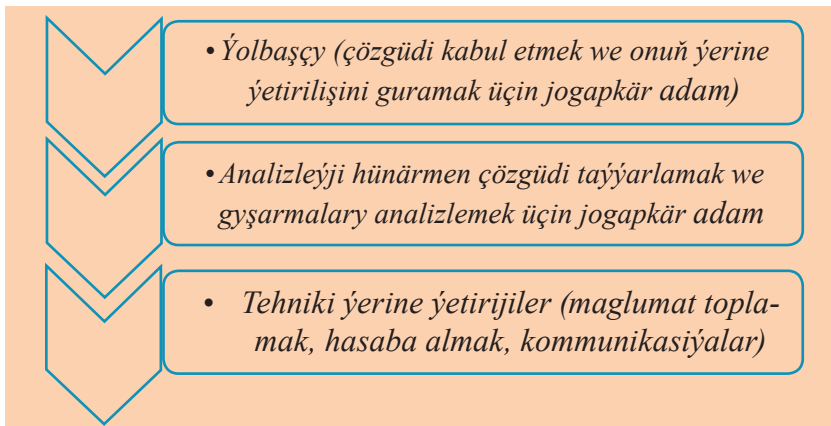
1.34-nji şekil. Dolandyrys işiniň «dolandyrys sikli»

Mysal üçin, jikme-jikleşdirmegiň has köp gabat gelýän wariantlary şulardyr.

|   |  |
|---|--|
| <i>Maglumat toplamak</i>  | <i>Çözgüdi kabul etmek</i>   |
| <i>Alternatiwalary analizlemek, guramak</i>   | <i>Çözgüdiň wariantlaryny taýýarlamak</i>                            |
| <i>Toplanýan maglumatyň düzümini kesgitlemek</i>  | <i>Hasabat görnüşlerini kesgitlemek</i>                              |
| <i>Esaslandyrmak; utgaşdyrmak; düzgünleşdirmek</i>  | <i>Durmuşa geçirmek</i>  |
| <i>Çözgüdiň işlenip taýýarlanýan döwründe düzetmek (1-nji, 2-nji bölümlere gaýdyp gelmek)</i> | <i>Ýerine ýetirilişine gözegçilik etmek; netijeleri hasaba almak</i> |
| <i>Meyilnamalaşdyrmak</i>   | <i>Analizlemek; goşmaça maglumatlary analizlemek</i>                 |
| <i>Durmuşa geçirmek derejesinde düzetmek (3-nji bölüme gaýdyp gelmek)</i>                     | <i>Baha bermegiň kriterisini işläp taýýarlamak</i>                   |

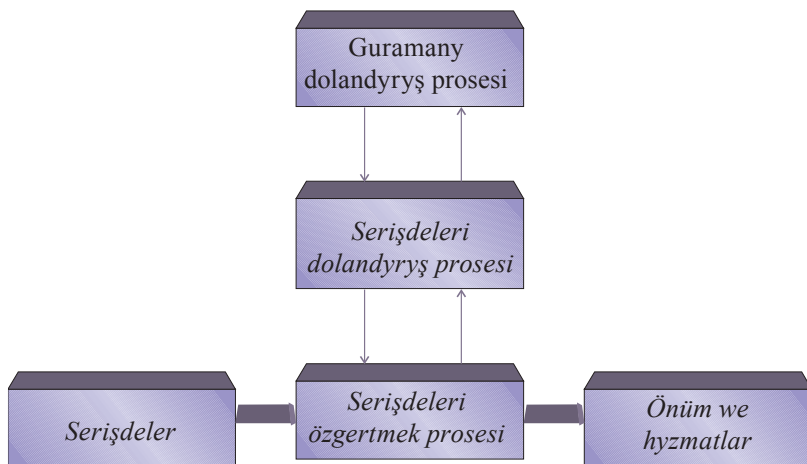
1.35-nji şekil. Jikme-jikleşdirmegiň has köp gabat gelýän wariantlary

Bu tapgyrlaryň her biriniň özi üçin häsiýetli ýerine ýetirijileri – dolandyryjylary bolýar, olary esasy üç derejä degişli edip bolar.



1.36-njy şekil. Dolandyryjylaryň derejeleri

Käbir çemeleşmelere laýyklykda, dolandyryş proseslerinde prosesleriň iki tipi görkezilýär, olar degişlilikde, menejmentiň «**serişdeler menejmenti**» we «**guramaçylyk menejmenti**» ýaly şertli aňladylýan görnüşlerdir. Olar dolandyryş obýekti, binýatlyk modeli boýunça we prosesleri beýan etmek üçin wajyp bolan öz dolandyryş siklleri bilen tapawutlanýarlar. Şonda kärhananyň işiniň modeli iki derejeli bolýar:

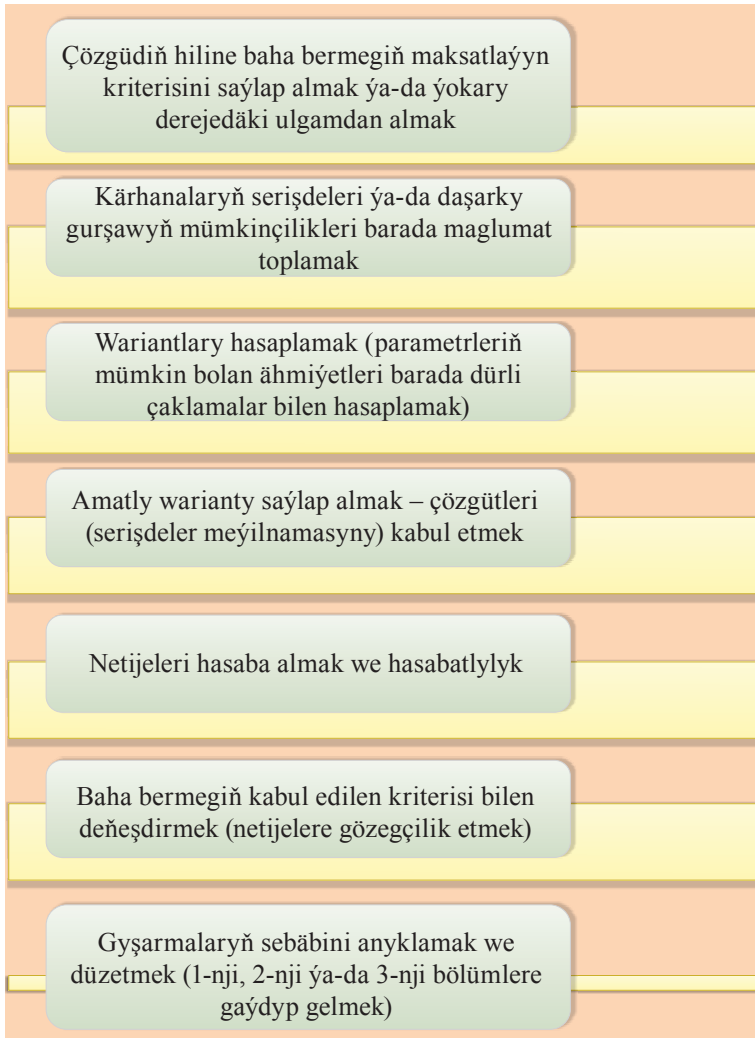


1.37-njy şekil. Guramany dolandyryş prosesi

## Kärhananyň işiniň iki derejeli modeli

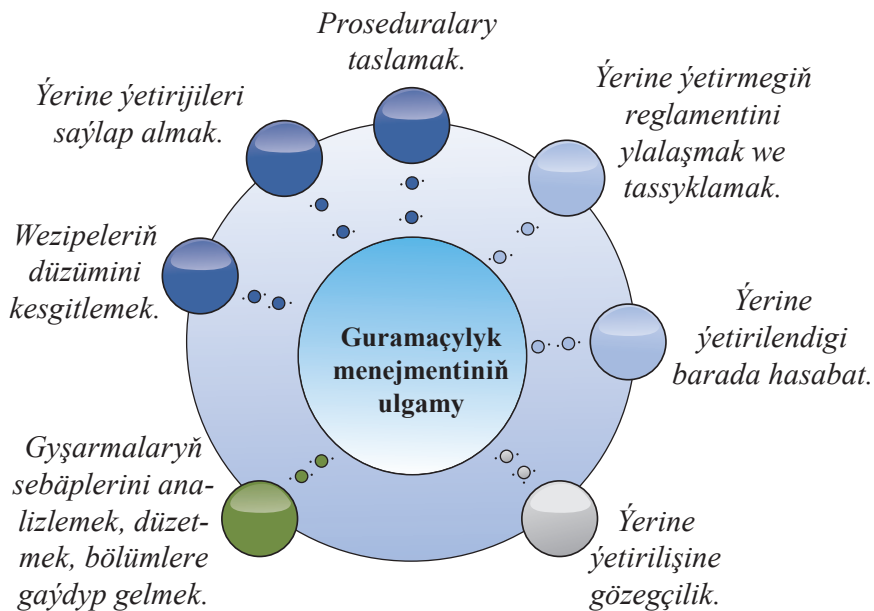
Bu modelden serişdeleri meýilnamalaşdyrmak siklleriniň özüniň reglamentasiýany talap edýändigini görnür, ýagny serişdeleri dolandyrmak diňe ýörite işlenip taýýarlanan guramaçylyk reglamentleri bilen amala aşyrylyp bilner.

**Serişdeleri dolandyrmak sikliniň esasynda hasaplama ýa-da meňzeş edilip guralýan modelleşdirmе we netijelere gözegçilik ýatýar.**



1.38-nji şekil. Serişdeleri dolandyrmak sikli

Guramaçylyk menejmenti sikliniň esasynda gurluş ýa-da proses modelleşdirmesi we prosedura gözegçilik etmek ýatýar:



1.39-njy şekil. Guramaçylyk menejmentiniň sikli

Şeýlelikde, dekompozisiýanyň bellibir ädimlerinde kärhana ozal bölünen dolandyryş wezipeleriniň her biri boýunça dolandyryş sikliniň haýsy döwrüniň durmuşa geçirilýändigini kesgitlemelidir. Muny matrisa-generatoryň kömegi bilen barlap bolar, ol menejmentiň düzümlerini dolandyryş siklleri boýunça ýerleşdirýär.

**Üpjünçilik prosesleri – munuň özi esasy we ugurdaş prosesleriň işlemegi üçin niýetlenendir we olaryň umumy serişdelerini goldamaga gönükdirilendir. Mysal üçin,** maliýe üpjünçiligi prosesi, işgärler bilen üpjünçilik prosesi, hukuk üpjünçiligi prosesi – bular ikinji proseslerdir. Olar esasy funksiýalary we menejment funksiýalaryny ýerine ýetirmek üçin zerur şertleri döredýärler we goldaýarlar. Üpjün ediji prosesleriň müşderileri kompaniýanyň içinde ýerleşýär.

Jikme-jiklešdirmegiň ýokary derejesinde takmynan şu aşakdaky standart üpjünçilik proseslerini görkezip bolar:



1.40-njy şekil. Standart üpjünçilik prosesleri

Ýokarda görkezilen kiçi prosesleriň her biri üçin haýsy esasy ýa-da dolandyryş prosesiniň bu «içerki» hyzmatlary sarp ediji bolup durýandygyny kesgitlemeli. Munuň üçin öz matrisa-generatorlary bolýar. Olary esasy prosesler we dolandyryş prosesleri üçin aýratynlykda gurup bolar.

Bu prosesleri bölüşdirmek aýratyn tehnologik hatarlar boýunça geçirilýär. Üpjün ediji prosesleriň köpüsi ähli kompaniýalar ýa-da işiň belligir görnüşleri üçin standartydyr: senagat, söwda, hyzmat etmek we ş.m. Emma, düzgün bolşy ýaly, funksiyalaryň bu synpy beýan etmegiň akymlaýyn prosesiniň täsirine az «düşýär». Olaryň köpüsi wezipe we ýörite görkezijiler bilen gowy ugrugýar.

### 1.7.3. Biznes prosesiniň referent modeli

Biznes model boýunça ähli düşüňjeleri birleşdirýän we ulgamlaşdyrýan esasy ülni hökmünde referent modelini peýdalanyp bolar.

**Referent modeli – munuň özi anyk bir pudagyň kärhanalary üçin döredilen, iş ýüzünde ornaşdyrylan we beýleki kärhanalarda biznes prosesler işlenip taýýarlananda, üýtgedilip gurlanda peýdalanmak üçin niýetlenen netijeli biznes model bolup durýar.** Referent modeller düýp manysyna görä, bütin dünýä boýunça dürli kompaniýalarda ornaşdyrmagyň hakyky tejribesiniň esasynda anyk biznes proses üçin işlenip taýýarlanan biznesi guramagyň nusga shemalary bolup durýar. Olar dolandyryşy guramagyň tejribede barlanyp görülen düzgünlerini we usullaryny öz içine alýarlar. Referent modeller kärhanalara funksiýalaryň we prosesleriň eýýäm bar bolan taýýar toplumynyň esasynda öz modellerini işläp taýýarlamaga başlamaga mümkinçilik berýär.

Biznes prosesini referent modeli logiki taýdan özara baglanyşykly funksiýalaryň jeminden ybaratdyr. Her bir funksiýa üçin ýerine ýetiriji, giriş we çykyş resminamalary ýa-da maglumat obýektleri görkezilýär. Biznes prosesini referent modelleriniň elementleri (funksiýalar we resminamalar) MU-nyň degişli obýektlerine salgylanmany, görkezilen resminamalary we beýleki maglumatlary (peýdalanýjylar üçin gözükdirijileri, jogapkär işläp taýýarlaýjylary) özünde saklaýar. Şu ýerden hem onuň referent model (iňlis dilinden terjime edilende salgylanma modeli diýmek) diýen ady gelip çykyar.

## **1.8. Ulgamy öwrenmegiň informasiýalaýyn jähtleri**

### **1.8.1. Informasiýa materiýanyň häsiýeti hökmünde**

Akyl ýetirişiniň filosofiki nazaryýetinde «informasiýa» düşünjesi maglumat, habarlar, bilim ýaly diňe adamyň aňyna degişli bir zat hökmünde seredilýär we umumylaşdyrylýar. Bizniň aňymyz hakyky dünýäniň şöhlelenmesidir diýip kabul edip, akyl ýetirişiniň materialistik nazaryýeti şöhlelenmäni materiýanyň ählumumy häsiýeti diýip kesgitledi. Adamyň aňy bu şöhlelenmäniň ýokary spesifiki formasydyr. Ýöne şöhlelenmäniň başga-da psihiki birahatlyk formasy bolup biler. Bu forma diňe adama däl, eýsem, haýwanlara-da mahsusdyr. Özara



täsiriň suratlandyrylmagy şöhlelenmäniň ýönekeýje formasydyr (elementar bölejikleriň özara täsiri). Umuman, bu forma janly we jansyz zatlar mahsusdyr.

Bir obýektiň ýagdaýy beýleki obýektiň ýagdaýyna, degişlilikde ýerleşýär diýip kabul edip, bir obýekt beýlekini şöhlelendirýär, beýleki obýekt barada informasiýany saýlaýar diýip netije çykarýarlar. **Informasiýa** – bu filosofiki kategoriýa bolmak bilen, emeli we tebigy ulgamlaryň bar bolmagynda uly orun tutýar. Informasiýanyň kibernetikadaky ornunyň nähili derejededigini A.N.Kolmogorowyň kibernetika beren kesgitlemesinden görmek bolýar.

**Kibernetika** – bu islendik tebigatly ulgamlary öwrenýän ylymdyr. Bu ulgamlar informasiýany kabul edip, saklap, täzedan işläp we dolandyryş, düzgünleşdirme üçin ulanyp bilýän ulgamlar bolmalydyr.

**Informasiýa** – bu şöhlelenmäniň häsiýetidir. Informasiýa mukdar taýdan öwrenilýän serişdedir.

### **Ulgamlardaky signallar**

Iki obýektiň biri-biri barasynda informasiýany saklamagy üçin bu obýektleriň ýagdaýlarynyň arasynda degişlilik zerurdyr. Diňe şeýle ýagdaýda bir obýektiň ýagdaýy boýunça beýleki obýektiň ýagdaýy barada bir zat aýdyp bolar. Beýle degişlilik obýektleriň arasyndaky fiziki özara täsiriň netijesinde kesgitlenip bilner. Mysal üçin, kinoplýonkadan ekrana çenli ýagtylyk dessesi hereket edýär, gepleýän adamdan eşidýän adama çenli howanyň yrgyldysy arkaly ses geçirilýär. Bu ýerden iki obýektiň ýagdaýlarynyň arasyndaky degişliligi kesgitlemeklige üçünji aralyk obýektiň hem gatnaşyp biljekdigi gelip çykýar.

### **Signal düşünjesi**

Signal – informasiýany saklaýjy, giňişlikde wagt boýunça informasiýany äkidiji serişdedir. Onda obýektlere signal hökmünde seredip bolýar. Ýöne, şol bir obýekt dürli signal bolup biler. Meselem, howanyň yrgyldysy sazyň sesini, adamyň sesini, guşlaryň sesini, uçaryň sesini we ş. m. äkidip biler.

Diýmek, signal hökmünde obýektleriň umuman özi däl-de, olaryň ýagdaýlary kabul edilmelidir.

Obýektiň käbir ýagdaýy signal häsiýete eýe bolman hem biler. Ýagny obýekt diňe biziň informasiýa aljak bolýan obýektimiz bilen täsir edişmän, eýsem, bizi gyzyklandyрмаýan obýekt bilen hem täsir edişýär. Şunuň netijesinde ýagdaýlaryň degişliligi gowşaýar, bozulýar. Şol degişliligiň saklanmagy üçin şertler gerek. Ýagdaýlaryň arasyndaky signal degişliligini dikeltmek we saklamak üçin gerek şertlere **kod** diýilýär. Degişliligi bozýan başga täsirlere **galmagallar** ýa-da **päsgeller** diýilýär.

### Signallaryň tipleri

Signallaryň emele gelmeği üçin ýagdaýy käbir wagta görä durnukly bolan obýektler ulanylyp bilner. Şu jähtden signallar esasy iki tipe bölünýär.



1.41-nji şekil. Signallaryň tipleri

**Statiki signallar** fiziki obýektleriň durnukly ýagdaýlary hökmünde ulanylýar. Bu fiziki obýektlere mysal kitap, surat, magnitofon ýazgysy we ş. m. bolup biler.

**Dinamiki signallara** güýç meýdanlarynyň dinamiki ýagdaýlary hökmünde seredilýär. Meselem, ses, ýagtylyk we radiosignallar. Statiki signallar, köplenç, informasiýany saklamak üçin, dinamiki signallar informasiýany geçirmek üçin ulanylýar. Ýöne hatlar, gazetler statiki signallary düzüp, informasiýany geçirýändirler.

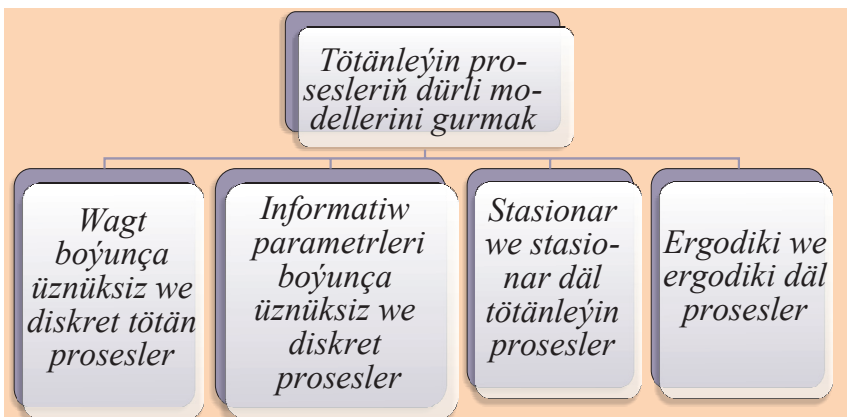
Eger energetiki we maddy serişdeler ulgamy iýmitlendirýär diýsek, onda signallaryň üsti bilen berilýän informasiýanyň akymy ulgamyň funksionirlenişini guraýar we ulgamy dolandyryar.

## 1.8.2. Tötänleýin proses signallaryň matematiki modeli hökmünde

Signallar obýektleriň ýagdaýlary bolsa, onda olary matematikanyň kömegi bilen öwrenmek mümkinçiligi ýüze çykýar.  $x(t)$  bilen signaly şekillendirip (berip) bolýar. Ýone  $x(t)$  obýektiň diňe ýagdaýyny hem aňladýar. Obýektiň ýagdaýyny aňladýan  $x(t)$  bilen  $x(t)$  signalyň arasynda düýpli tapawutlar bar. Ýagny ýeke-täk  $x(t)$  funksiýa signallaryň ähli wajyp häsiýetlerini bermeýär. Funksiýa düşünjesi her bir  $t$  üçin  $x$ -iň bahasynyň bardygyny aňladýar. Eger bu ýagdaý signaly kabul edijä belli bolsa, onda signaly geçirmegiň (ibermegiň) zerurlygy aradan aýrylýar. Aslynda beýle zat mümkin däl. Hakyky argumentli birbelgili funksiýa signalyň modeli bolup bilmeýär. Signalyň modeli bolup  $t$  parametriň funksiýalarynyň toplumu bolup biler. Signal iberilmänkä bu funksiýalaryň haýsysynyň iberiljekdigi belli däl. Diýmek, haçan-da signal iberilende, onda bir  $x(t)$  funksiýa signalyň modeline öwrüler. Ýagny her bir anyk funksiýa amala aşyрма diýip aýdylýar. Diýmek, amala aşyrmalaryň köplüginu alarys. Eger bu köplükde ähtimallyk ölçeginu girizsek, onda *tötänleýin prosesini* matematiki modelini alarys.

### Tötänleýin prosesleriň klaslary

Dürli hili signallary modelirmek üçin *tötänleýin prosesleriň* dürli modellerini gurmak zerurlygy ýüze çykýar.



1.42-nji şekil. Tötänleýin prosesleriň klaslary

**1) wagt boýunça üznüksiz we diskret tötänleýin prosesler.** Wagt boýunça üznüksiz we diskret tötänleýin prosesleriň amala aşmasy käbir  $T$  aralyga degişli  $t$  parametriň ähli bahalary üçin kesgitlenenidir. Bu ýerde  $T$  – tükenikli we tükeniksiz aralyk bolup bilýär. Wagt boýunça diskret tötänleýin prosesleriň amala aşmasy wagt okunyň nokatlarynyň diskret hatarynda berilýär;

**2) informatiw parametrleri boýunça üznüksiz we diskret prosesler.** Bu prosesler amala aşmanyň öz bahasyny diskret ýa-da üznüksiz köplükden alýandygyna baglylykda biri-birinden tapawutlanýarlar. Tötänleýin prosese  $x(t)$  hökmünde seretsek, onda her bir kesgitli  $t$  üçin  $x$ -iň bahasy tötänleýin ululyk bolar;

**3) stasionar we stasionar däl tötän prosesler.** Tötänleýin prosesleriň statistiki häsiýetnamalary hemişelik bolsa stasionar, üýtgäp durýan bolsa stasionar däl tötänleýin prosesleri alarys;

**4) ergodiki we ergodiki däl prosesler.** Tötänleýin ululyklar beýan edilende san karakteristikalar (adatça momentler) ulanylýar. Bu hili ýagdaý erkin tötänleýin prosese geçirilende käbir talaplar zerurdyr. Hemme funksiýalar boýunça ortabahalandyrmakdan alnan ululyklar bilen wagt boýunça orta bahalandyrmakdan alnan ululyklar (bellenen wagtda) gabat gelmeli. Bu şert ergodiki şertdir. Şu şert ýerine ýetýän prosesler ergodiki, ýerine ýetmeýän prosesler ergodiki däl proseslerdir.

### 1.8.3. Tötänleýin prosesleri amala aşyrmagyň matematiki modelleri. Anyk amala aşyrmalaryň modelirlenişi

Garmoniki signallar.

Hemme sinusoidal signallaryň köplüginde  $S_c$  diýip belgiläliň:

$$S_c = \{x : x(t) = S \cos |(\omega t + \varphi)|; -\infty < t < \infty; S, \omega \in R^+, \varphi \in [0, 2\pi]\},$$

bu ýerde  $R^+$  – položitel hakyky sanlaryň köplügi,  $S$  – amplituda,  $\omega$  – aýlanma ýygylygy  $\omega = 2\pi f$ ,  $f$  – ýygylyk,  $\varphi$  – garmoniki yrgyldynyň fazasy.

# MODULIRLENEN SIGNALLAR



1.43-nji şekil. Modulirlenen signallar

## Modulirlenen signallar

Tehniki ulgamlarda peýdaly informasiýa garmoniki yrgyldynyň haýsy hem bolsa bir parametri bilen geçirilip bilner. Bu parametriň üýtgemegi bilen yrgyldy garmoniki yrgyldy bolmagyny bes edýär. Sinusoidanyň parametriniň üýtgeýiş prosesine **modulýasiýa** diýilýär. Modulýasiýany aýyrmak prosesine **demodulýasiýa** diýilýär. Yrgyldynyň özüne **äkidiji** diýilýär.

Amplitudalaýyn, ýygylkly we faza modulýasiýalary bolýar. Bu haýsy parametriň peýdaly informasiýany äkidýändigine baglydyr:

$$\begin{aligned}
 S_{\text{ampl. mod.}} &= \{x : x(t) = S(t) \cos(\omega_0 t + \varphi_0)\}, & \omega_0, \varphi_0 - \text{const}; \\
 S_{\text{ýygylk. mod.}} &= \{x : x(t) = S_0 \cos(\omega(t)t + \varphi_0)\}, & S_0, \varphi_0 - \text{const}; \\
 S_{\text{faza. mod.}} &= \{x : x(t) = S(t) \cos(\omega_0 t + \varphi(t))\}, & \omega_0, S_0 - \text{const}.
 \end{aligned}$$

## Periodik signallar

Eger  $S_\tau = \{x : x(t) = x(t+\tau); -\infty < t < \infty\}$  ýerine ýetirilse, periodik signaly alarys. Bu ýerde  $\tau$  – period.

## Çäklenen energiýaly signallar

$$S_3 = \left\{ x; \int_{-\infty}^{+\infty} x^2(t) dt \leq K < \infty \right.$$

ýerine ýetirilse, onda signallaryň energiýasy  $K$  ululyk bilen çäklenendir.

## Dowamlylygy çäklenen signallar

Eger,  $S_T = \{x : x(t) = 0, t \in T\}$  ýerine ýetse, onda  $T$  aralyga  $x(t)$  signalyň dowamlylygy diýilýär,  $x(t)$   $T$  aralygynyň içinde hemme ýerde nula öwrülmeýär.

Dowamlylygy çäklenen signala mysal edip impuls signalyny görkezmek bolar (ýagny, partlama, urgy we ş. m.). Bu hili signallar üçin  $T$  gaty kiçi bolýar. Bu ýagdaýda  $x(t)$  **impulsyň formasy** diýilýär. Amalyýetde impulsalaryň periodik zygiderligi giňden ulanylýar (radiolokasiýa, elektrokardiografiýa, ultrases gidrolokasiýasy we ş.m.). Impulsalaryň periodik däl zygiderligi hem giňden ulanylýar (telegrafiiýa, sifrlil telemetriýa).

## Çäklenen zolakly ýygyllykly signallar

$x(t)$  signalyň Furýe özgertmesi diýip, şu aşakdaky

$$X(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) e^{i2\pi ft} dt$$

áydylýar.

$X(f)$   $x(t)$  amala aşmаныň spektri diýilýär. Spektriň fiziki manysy aşakdakydan ybarat. Ýagny  $x(t)$  yrgyldy kesgitli  $|X(f)|$  amplitudaly,  $f$  ýygyllykly we degişli fazaly garmoniki yrgyldylaryň jemi görnüşinde berilýär.

$x(t)$  bilen  $X(f)$  – iň arasynda özara birbelgili degişlilik bar:

$$x(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} X(f) e^{-i2\pi ft} df.$$

Furýe özgertmesiniň barlygynyň we öwrülişlikliginiň şerti bolup, signalyň energiýasynyň çäklenenligi we signalyň üznüksizligi hyzmat edýär.

Eger  $X(f)$  funksiýa  $f$  okda çäklenen  $F$  dowamlylyga eýe bolsa, onda  $x(t)$  signalyň ýygyllygynyň zolagy çäklenen diýilýär. Bu ýerde  $F$  – zolagyň ini:

$$S_f = \{x : X(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) e^{i2\pi ft} dt = 0 \quad \text{ähli } f > |F| \text{ üçin}\}.$$

## 1.8.4. Amala aşyrmalaryň toplumynyň käbir modelleri

### Normal galmagal

Päsgelçilikli signallaryň we peýdaly signallaryň oňalyly modeli bolup stasionar normal tötänleýin proses hyzmat edýär:

$$P_1(x_1 | t_1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi N}} \exp\left\{-\frac{1}{2N}x_1^2\right\},$$

birinji tertipli paýlanyş dykzlygy;

$$\begin{aligned} P_2(x_1, x_2 | t_1, t_2) &= P_2(x_1, x_2 | \tau = t_2 - t_1) = \\ &= \frac{1}{2\pi N \sqrt{1 - \rho^2(\tau)}} \exp\left\{-\frac{1}{2(1 - \rho^2(\tau))N} [x_1^2 - 2\rho(\tau)x_1x_2 + x_2^2]\right\}, \end{aligned}$$

– ikinji tertipli paýlanyş dykzlygy;

$n$  ölçegli (tertipli) paýlanyş dykzlygy:

$$P_n(x_1, \dots, x_n) = \frac{1}{(2\pi)^{n/2} |C|^{1/2}} \exp\left\{-\frac{1}{2|C|} \sum_{ij=1}^n |c_{ij}| x_i x_j\right\}.$$

Bu ýerde  $N = E(x^2)$  – galmagalyň kuwaty,  $\rho(\tau) = N^{-1} E(x_t x_{t+\tau})$  – awtokorrelýasiýanyň normirlenen funksiýasy,  $c_{ij} = E(X_{t_i} X_{t_j})$ .  $c_{ij} = N$  – kowarýasiýa koeffisiýentleri,  $C = ||c_{ij}||$ ,  $|C|$  –  $C$  matrisanyň kesgitlenýjisi;  $|c_{ij}|$  –  $C$  matrisanyň  $c_{ij}$  elementiniň algebraik doldurgyjy.

Normal prosesleriň ajaýyp aýratynlygy olaryň islendik tertipli paýlanyşynyň diňe ilkinji iki sany moment funksiýalary bilen doly kesgitlenýänligidir.

### Üznüksiz signallaryň käbir häsiýetleri barada.

#### Signallaryň ýygylkly – wagtly berlişi

Signallaryň ýygylkly – wagtly kesgitsizligi.

$x(t)$  funksiýa we onuň spektri  $X(f)$  biri-biriniň üsti bilen birbelgili aňladylyar. Ýagny  $x(t)$  funksiýany  $X(f)$  spektriň üsti bilen we

tersine aňladyp bolýar. Onda signaly wagt ýa-da ýygylýk berlişleriň aňladyşlaryň birinde seredip bolýar.

Goý,  $x(t)$   $X(f)$  spektre eýe bolsun. Wagt okunda masştaby  $a$  gezek üýtgedeliň (meselem,  $x(t)$  ýazgyny başga tizlik bilen gaýtadan dikeldeliň). Onda  $x(at)$  funksiýanyň spektri

$$X_a(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(at)e^{i2\pi ft} dt = \frac{1}{a} X\left(\frac{f}{a}\right)$$

görnüşde bolar.

Ýygylýk okunda masştab  $\frac{1}{a}$  gezek üýtgedi (ters proporsional baglanyşyk). Furýe özgertmesiniň häsiýetinden dowamlylygy çäklenen signallaryň çäksiz inli spektre eýedigini we çäkli ýygylýk zolakly signallaryň tükeniksiz dowam edýändigini gelip çykyar.

Bu netije tejribe bilen gabat gelmeýär. Hakykatda ähli signallar tükenikli dowamlydyr. Ähli signal kabul ediji gurluşlar hemme ýygylýkly signallary kabul edip we dikeldip bilmeýärler.

Wagt analitiki funksiýa şol bir wagtyň özünde dowamlylyk boýunça we spektriň ini boýunça çäklenen bolup bilmeýär. Bu häsiýet hakyky signallaryň häsiýeti däl-de, signallaryň modelleriniň häsiýetidir.

Signala şol bir wagtyň özünde wagt boýunça, spektr boýunça çäklenen diýmek üçin takyklygyň energetiki kriterisini peýdalanmaly.

Haçanda  $\Delta t$  wagt aralygynda  $x(t)$  funksiýanyň energiýasynyň esasy bölegi jemlenen bolsa, signal  $\Delta T$  tükenikli dowamlylyga eýe diýilýär. Şol bir wagtyň özünde signalyň spektriniň  $\Delta F$  ini (zolagy)  $X(f)$  spektriň ähli energiýasynyň  $\Delta T$  wagt aralyga degişli bölegini saklaýan ýygylýk ýaýlasy ýaly kesgitlenýär:

$$\int_{\Delta T} x^2(t) dt = \int_{\Delta F} X^2(f) df = \mu \int_{-\infty}^{+\infty} x^2(t) dt = \mu \int_{-\infty}^{+\infty} X^2(f) df,$$

bu ýerde  $\mu < 1$ , ýöne 1-e gaty golaý ululyk.

1- $\mu$  ululyk takyklygy häsiýetlendirýär.



## Signallaryň diskret berlişi

Signallar nazaryýetiniň indiki wajyp meselesi üznüksiz signallary diskret bermek meselesidir. Bu ýerde meseläni şeýle goýup bolýar.

Islendik üznüksiz  $x(t)$  funksiýalary  $\{C_k(x)\}$ ,  $k=\dots,-2,-1,0,1,2\dots$  sanlaryň diskret köplügi bilen özara birbelgili degişlilikde goýar ýaly şertler barmy? Eger bar bolsa, olar nähili şertler? Bu meseläniň çözügüniň nazary we amaly ähmiýeti bar.

*Birinjiden* – üznüksiz tötänleýin prosesleri amala aşyrmada tötänleýin ululyklary ulansak köp meseleleri çözmek ýönekeýleşýär.

*Ikinjiden* –  $x(t) \leftrightarrow \{C_k(x)\}$  degişliliği üznüksiz signallar bilen iş salyşýan tehniki gurluşlarda ulanyp bolýar. Käbir ýagdaýlarda  $x(t)$  signaly saklamagyň we geçirmegiň ýerine  $\{C_k(x)\}$  signallary saklamak we geçirmek amatly.

Goý,  $x(t) = \sum_k C_k(x) \varphi_k(t)$ , bu ýerde  $\{\varphi_k(t)\}$  – koordinata funksiýalarydyr, olar  $x(t)$  baglydyrlar we öňden belli funksiýalarydyr.  $\{C_k(x)\}$  san koeffisiýentleri  $x(t)$  barada ähli informasiýalary özünde saklaýarlar.

## 1.9. Entropiýa. Kesgitsizlik düşünjesi. Entropiýanyň häsiýetleri

Tötänleýin proseslere signallaryň modeli hökmünde seredip, tötänleýin prosesleriň nazaryýetini ulanmaga mümkinçilik tapdyk. Ýöne ähtimallyklar nazaryýeti we tötänleýin prosesleriň nazaryýeti signallar baradaky ähli soraglara jogap berip bilmeýär. Şu sebäpli hem informasiýa nazaryýeti döredi. Bu nazaryýetde täze düşüňjeler girizilip, täze netijeler alyndy.

### Kesgitsizlik düşünjesi

Informasiýa nazaryýetiniň ilkinji spesifik düşüňjesi tötänleýin obýektiň kesgitsizligi düşüňjesidir. Bu kesgitsizlik üçin mukdar ölçegi girizilen. Şol ölçege entropiýa diýilýär.

Goý, käbir waka 0,99 ähtimallyk bilen ýüze çykyp bilýän bolsun we 0,01 ähtimallyk bilen ýüze çykyp bilmeyän bolsun. Başga bir waka üçin bu ähtimallyklar degişlilikde 0,5 we 0,5 bolsun.

Birinji ýagdaýda tejribäniň netijesinde wakanyň ýüze çykmagy has mümkindir. Ýagny ýüze çykmagyň kesgitsizligi azdyr. Ikinji ýagdaýda kesgitsizlik uludyr we waka ýüze çykar diýip çak etmek gaty ýalňyş bolar.

### Entropiýanyň häsiýetleri

Tötän  $A$  obýektiň kesgitsizlik ölçegi diýip,

$$H(A) = H(\{p_i\}) = - \sum_{i=1}^n p_i \log p_i$$

ululygy kabul edeliň.  $A$  obýekt  $A_1, A_2, \dots, A_n$  tükenikli ýagdaýlarda bolup bilýär we bu ýagdaýlaryň degişli ähtimallyklary  $p_1, p_2, \dots, p_n$ .

$H(A)$  ululyga entropiýa diýilýär. Ýagny  $A$  tötänleýin obýektiň entropiýasy diýilýär.

1°.  $H(p_1, \dots, p_n) = 0$  deňlik diňe  $p_i$  sanlaryň biri 1-e deň bolup, galanlary nula deň bolanda, ýerine ýetirilýär. Bu ýagdaýda hiç hili kesgitsizlik ýok. Galan ýagdaýlarda  $H(A) > 0$ .

2°.  $H(p_1, p_2, \dots, p_n) \quad p_1 = p_2 = \dots = p_n = \frac{1}{n}$  bolanda iň uly baha eýe bolýar. Maksimal kesgitsizlik alynýar.

3°. Eger  $A$  we  $B$  garaşsyz tötänleýin obýektler bolsa, onda  $H(A \cap B) = H(\{p_{ik} = p_i, q_{kj}\}) = H(\{p_i\}) + H(\{q_{kj}\}) = H(A) + H(B)$ .

4°. Eger  $A$  we  $B$  garaşly obýektler bolsa, onda:

$$H(A \cap B) = H(A) + H(B/A) = H(B) + H(A/B).$$

Bu ýerde  $H(B/A)$  – şertli entropiýa.

5°.  $H(A) \geq H(A/B)$ .

### Differensial entropiýa

Kesgitsizlik ölçegini üznüksiz tötänleýin ululyklar üçin kesgitlemek zerurdyr.

$$- \sum_k p_k \log p_k \rightarrow \int_{\bar{X}} p(x) \log[\varepsilon \cdot p(x)] dx,$$

$\varepsilon$  ululygy 1-e deňläp

$$h(X) = - \int_x p(x) \log p(x) dx$$

alarys.

Bu differensial entropiýadyr.

### **Tötänleýin prosesiniň entropiýasynyň fundamental häsiýeti**

Entropiýa tötänleýin prosesleriň fundamental häsiýetleri bilen örän baglanyşyklydyr.

Abstrakt wagty we diskret tükenikli mümkin bolan ýagdaýly prosese seredeliň.

Her bir şeýle ýagdaýy simwol diýip, mümkin bolan ýagdaýlaryň köplüginde elipbiý diýip, olaryň  $m$  sanyny elipbiýiň göwrümi diýip atlandyralyň.  $n$  uzynlykly mümkin bolan zyzgiderlikleriň sany  $m^n$  bolar.

$$H_n = - \sum_{C \in \{C\}} P(C) \log P(C),$$

bu ýerde  $C$ – zyzgiderlik.

Entropiýany (her bir simwola düşýän orta kesgitsizligi) aşakdaky ýaly kesgitleliň.

$$H = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{H_n}{n}.$$

$\{C\}$ - zyzgiderlikleriň köplüginde tötän ululyk bolup bilýän  $f_n(C)$  funksiýany kesgitleliň:

$$f_n(C) = - \frac{1}{n} \log P(C),$$

*formula bu funksiýanyň matematiki garaşmasydyr.*

$$M f_n(C) = \sum_c P(C) f_n(C) = - \frac{1}{n} \sum_c P(C) \log P(C)$$

bolar.

Bu ýerden,

$$M \left[ - \frac{1}{n} \log P(C) \right] = \frac{H_n}{n}$$

we

$$\lim_{n \rightarrow \infty} M \left[ - \frac{1}{n} \log P(C) \right] = H.$$

$$P \left[ \left| \frac{1}{n} \log P(C) + H \right| > \varepsilon \right] < \delta.$$

$f_n(C)$  we  $H$  uly  $n$ -ler üçin biri-birine gaty ýakyn.

## 1.10. Informasiýanyň mukdary

Informasiýany mukdar taýdan bahalandyryp bolýandygy baradaky pikiri 1928-nji ýylda Hartli teklip etdi. Gutarnykly we umumy görnüşi 1948-nji ýylda Şennon berdi.

Informasiýanyň mukdary öçürilen kesgitsizligiň ölçegidir. Informasiýa alynýan prosese signallar kabul edilenden soňky kesgitsizligiň üýtgemesi hökmünde seredip bolýar.

Signalyň geçirilişiniň aşakdaky şertlerine seredeliň:

1) peýdaly signal statistiki garaşsyz we  $p(x_i)$ ,  $i = \overline{1, m}$  ähtimallykly simwollaryň zygiderligidir;

2) kabul edilýän signal şol bir elipbiýiň  $y_k$  simwollarynyň zygiderligidir;

3) eger galmagal ýok bolsa, onda kabul edilýän signal geçirilen signal bilen gabat gelýär:  $y_k = x_i$ ;

4) eger galmagal bar bolsa, onda iberilen simwol ýa öňküsi ýaly (galmagal ýok ýaly) kabul edilip bilner ýa-da başga bir simwol bilen çalşyrylyp bilner. Bu ýagdaýyň ähtimallygy  $p(y_k/x_i)$  deň;

5) indiki simwolyň ýoýulmasy öňki simwol bilen bolup geçen ýagdaýa garaşsyz waka bolar.

Şu hili şertlerde prosesini entropiýasy bir simwolyň entropiýasydyr.

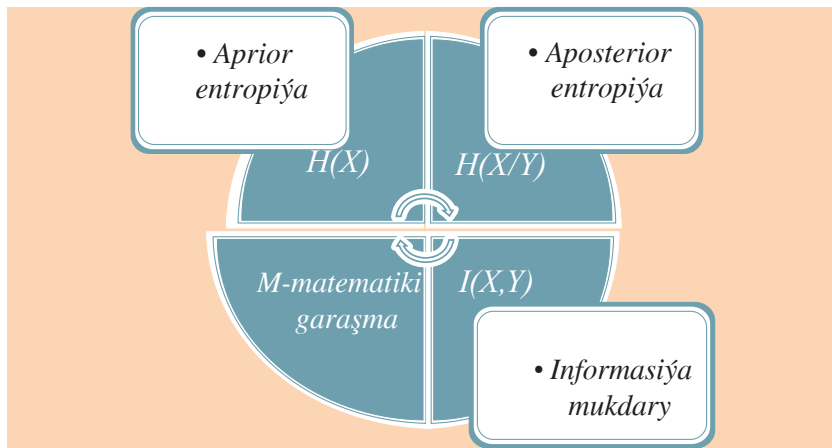
Nobatdaky simwol alynmanka ýagdaý  $H(X)$  aprior entropiýa bilen häsiýetlenýär.  $y_k$  simwol alnandan soň kesgitsizlik haýsy simwolyň iberilendigine otnositellikde üýtgeýär (galmagal ýok wagty bu kesgitsizlik ýok bolar). Galmagal bar bolsa, onda bu iberilen simwoly alandygymyz barada ynamly bolup bilmeris. Diýmek, kesgitsizlik ýüze çykýar. Ol kesgitsizlik:

$H(X/y_k) = H(\{p(x_i/y_k)\}) > 0$  aposterior entropiýa bilen häsiýetlen-dirilýär. Ortaça nobatdaky simwol alnandan soň entropiýa

$$H(X/Y) = M_y H(X/y_k)$$

bolar. Bu ýerde  $M$  – matematiki garaşma.

Käbir obýekt baradaky informasiýanyň mukdarynyň san bahasy  $I(X, Y) = H(X) - H(X/Y)$ ,



1.44-nji şekil. Informatasiýanyň mukdary

bu ýerde  $H(X)$  – aprior entropiýa,  $H(X/Y)$  – aposterior entropiýa,  $I(X, Y)$  – informatasiýa mukdary.

Ýokarky formulany başgaça,

$$I(X, Y) = H(Y) - H(Y/X)$$

ýaly ýazyp bolýar.

$$I(X, Y) = H(X) - H(X/Y) =$$

$$= - \sum_{i=1}^m p(x_i) \log p(x_i) + \sum_{k=1}^m p(y_k) \sum_{i=1}^m p(x_i/y_k) \log p(x_i/y_k) =$$

$$= - \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m p(x_i, y_k) \log p(x_i) + \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m p(x_i/y_k) \log p(x_i/y_k) =$$

$$= \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m p(x_i, y_k) \log \frac{p(x_i/y_k)}{p(x_i)}.$$

$$I(X, Y) = H(Y) - H(Y/X)$$

formula üçin alarys:

$$I(X, Y) = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m p(x_i, y_k) \log \frac{p(y_k/x_i)}{p(y_k)}.$$

Informatasiýanyň mukdary tötänleýin obýektleriň biri-birine deňişlilikiniň ölçegi hökmünde ähmiýetlidir.

Ýokarky alnan formulalary deňişlilikde  $p(y_k)$  we  $p(x_i)$  köpeldip we bölüp simmetriklik alarys:

$$I(X, Y) = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m p(x_i, y_k) \log \frac{p(x_i, y_k)}{p(x_i)p(y_k)} \quad (\text{A})$$

Bu formulanyň simmetrikligini şeýle aýtmak bolar.

$Y$  obýekt barada  $X$  obýektdäki informasiýanyň mukdary,  $X$  obýekt barada  $Y$  obýektdäki informasiýanyň mukdaryna deňdir. Diýmek, informasiýa mukdary obýektleriň biriniň häsiýetnamasy bolman, olaryň arabaglanyşyklarynyň, ýagdaýlarynyň biri-birine degişlilikiniň häsiýetnamasydyr. (A) formula bilen tapylýan informasiýanyň orta mukdary iki tötänleýin obýektiň biri-birine degişlilikiniň ölçegidir.

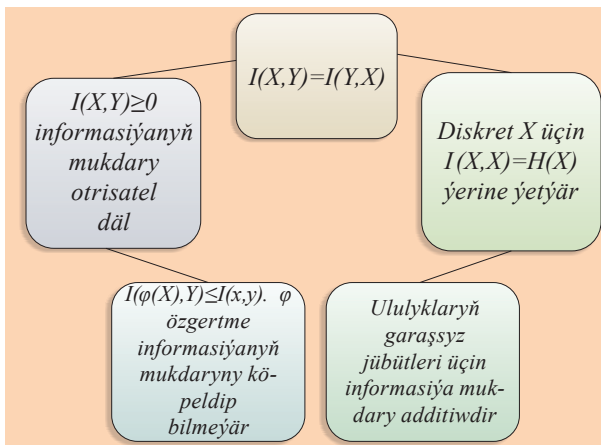
Bu kesgitleme informasiýa we informasiýa mukdary diýen düşüňjeleri aýyl-saýyl etmäge mümkinçilik berýär. Informasiýa – bu bir obýektiň başga bir obýekt arkaly şöhlelenmesidir. Bir obýekt birnäçe obýektleriň kömegi bilen şöhlelenip biler. Informasiýanyň ortaça mukdary bolsa şöhlelenme derejesiniň san häsiýetnamasydyr. Bu ýagdaýda şöhlelenýän we şöhlendirýän obýektler deňhukuklydyrlar.

(A) formulany üznüksiz tötänleýin ululyklar üçin umumylaşdyryp bolýar (onuň üçin differensiýal entropiýany ulanmaly).

$$I(X, Y) = \int_{\bar{x}} \int_{\bar{y}} p(x, y) \log \frac{p(x, y)}{p(x)p(y)} dx dy, \quad (\text{B})$$

bu ýerde  $p(x)$ ,  $p(y)$ ,  $p(x, y)$  – degişli ähtimallyklaryň dykzyzlyklary.

### Informasiýanyň mukdarynyň häsiýeti



1.45-nji şekil. Informasiýanyň mukdarynyň häsiýeti

1.  $I(X, Y) = I(Y, X)$
2.  $I(X, Y) \geq 0$  informasiýanyň mukdary otrisatel däl.
3. Diskret  $X$  üçin  $I(X, X) = H(X)$  ýerine ýetýär.
4.  $I(\varphi(X), Y) \leq I(X, Y)$ ,  $\varphi$  özgertme informasiýanyň mukdaryny köpeldip bilmeýär.
5. Ululyklaryň garaşsyz jübütleri üçin informasiýa mukdary aditiwdir.

$$I(\{X_i, Y_j\}) = \sum_i I(X_i, Y_i).$$

### Entropiýanyň we informasiýa mukdarynyň ölçeg birlikleri Entropiýanyň birliги hökmünde

$$H(X) = - \sum_{i=1}^m p_i \log p_i = I.,$$

deňlik ýerine ýetýän tötänleýin ululygyň kesgitsizligi kabul edilen. Entropiýanyň ölçeg birligini birbelgili kesgitlemek üçin  $m$  sany we logarifmiň esasy anyklaşdyrmaly.  $m = 2$ , logarifmiň esasy hem 2-ä deň diýeliň. Onda:

$$p_1 \log_2 p_1 - p_2 \log_2 p_2 = I \quad p_1 = p_2 = \frac{1}{2}$$

deňlikden alarys.

Diýmek, kesgitsizligiň birliги bolup iki deňähtimallykly ýagdaýlary bolan entropiýa hyzmat edýär. Bu birlik «bit» diýen ady aldy.

Şaýlygyň zyňylmagy bir *bit*-e deň informasiýa mukdaryny berýär. Beýleki bir birlik «*nit*»-dir. Bu birlik haçan-da natural logarifmler peýdalanylanda alynýar we ol üznüksiz ululyklar üçin ulanylýar.

### 1.10.1. Informasiýa nazaryýetiniň esasy netijeleri barada

#### Artykmaçlyk (aşa, bol)

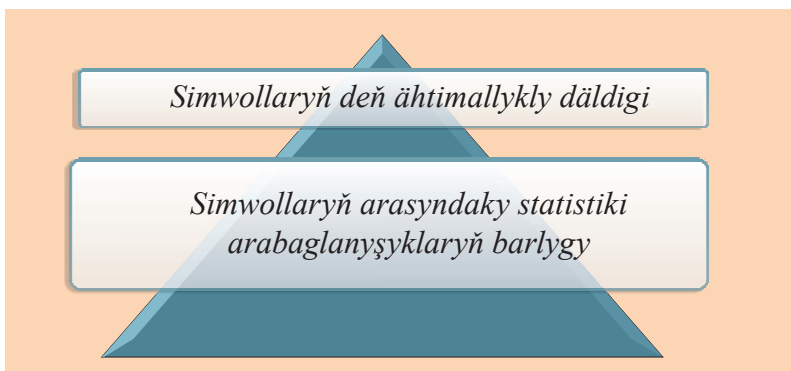
Signalýň informasiýa saklaýanlygy onuň wajyp häsiýetidir. Ýöne käbir sebäplere görä signal öz äkidip biljek informasiýa mukdaryndan az informasiýa äkidýär. Şu häsiýeti ýazyp beýan etmek üçin «artykmaçlyk» diýen düşünje girizilýär we onuň mukdar ölçegi kesgitlenilýär.

Goý,  $n$  simwola deň uzynlykly signal  $I$  informasiýa mukdaryny saklasyn. Eger bu ýagdaýda «artykmaçlyk» bolsa, onda edil şeýle  $I$  mukdardaky informasiýany az sanly simwollaryň üsti bilen berip boljak.  $I$  informasiýa mukdaryny ýitgisiz berip biljek simwollaryň iň kiçi sanyny  $n_0$  bilen belgiläliň. Birinji ýagdaýda her bir simwola  $I_1 = \frac{I}{n}$  bit informasiýa düşýär, ikinji ýagdaýda  $I_{I_{\max}} = \frac{I}{n_0}$  bit bolar,  $nI_1 = n_0I_{I_{\max}} = I$ .

$R$  artykmaçlyk ölçegi hökmünde berlen artykmaçlyga degişli signalyň oňnositel uzalmasy kabul edilýär:

$$R = \frac{n - n_0}{n} = 1 - \frac{n_0}{n} = 1 - \frac{I_1}{I_{I_{\max}}}.$$

**Diskret ýagdaýda «artykmaçlygyň» (bollugyň) iki sebäbi bar:**



**1.46-njy şekil. Diskret ýagdaýda «artykmaçlygyň» sebäpleri**

Üznüksiz ýagdaýda – bu paýlanyşyň ekstremal paýlanyş dældigi. Artykmaçlygyň peýdalanylýan halaty hem bolýar. Simwollaryň ýoýlan mahaly artykmaçlyk ýalňyşy duýmaga we düzetmäge gerek.

**Informasiýany geçirmegiň tizligi we geçiriş başarlaýlyk**

Wagt birliginde geçirilen informasiýa mukdaryna geçiriş tizligi diýilýär. Bu ululyk

$$R = H(X) - H(X, Y)$$

formula bilen tapylýar.



Bu ýerde  $H(X)$  we  $H(X, Y)$  entropiýalar wagt birliginde hasaplanýlar.

Informasiýany geçiriş tizligi signalyň energiýasyna, simwollaryň sanyna, ýygylyk zolagyna, kodlamagyň we dekodlamagyň usulyna baglydyr. Bu tizligi käbir predele çenli artdyrmak (ulaltmak) mümkin. Şeýle predelden artyk tizligi ulaltmak mümkin däl. Şu predele kanalyň geçiriş başarnygy diýilýär:

$$C = \sup_{\{A\}} R_A,$$

bu ýerde  $R_A$  –  $A$  şertlerdäki geçiriş tizlik,  $\{A\}$  – saýlap almaga degişli wariantlaryň köplügi.

### **Galmagal ýok wagty kodlamak**

Kanallary netijeli peýdalanmak meselesi esasy ünsi çekýär. Ýagny berilýän informasiýa ýatda saklaýan gurluşda mümkin bolan az öýjüklere eýelär ýaly we informasiýany geçirmek üçin kanaly maksimum az wagt eýelär ýaly etmeli.

Goý, elipbiý  $m$  simwollardan düzülen bolsun.  $M$  mümkin bolan signallaryň birini geçirmek talap edilýär:

$$\{U_k\}, k = \overline{1, M}, \{P(U_k)\}.$$

Adatça,  $M > m$ . Şonuň üçin her bir geçiriljek signaly diňe bir simwol bilen belgilemek mümkin däl we olara simwollaryň käbir zzygiderligini degişli etmeli bolýar. Şol zzygiderligi kod sözleri diýip atlandyralyň.

Goý,  $U_k$  signala  $l_k$  simwoly saklaýan kod sözi degişli bolsun.  $\{P(U_k)\}$  ähtimallykly stasionar geçirişde kod sözünüň ortaça uzynlygy  $L = \sum l_k P(U_k)$  deňdir.

### **Ulgamlaryň klaslara bölünişi:**

- 1) giriş we çykyş düşüňjeleriň beýan edilişi boýunça;
- 2) ulgamyň  $S$  operatorynyň beýan edilişi boýunça;
- 3) dolandyrmanyň tipi boýunça;
- 4) dolandyrmanyň serişdeler bilen üpjünçiligi boýunça.

Klaslara bölmekligiň birinji derejesi dolandyryjy blogyň ulgama girýändigine ýa-da girmeyändigine garamazdan, esasy dört

hili dolandyryşy kesgitläp bolýar. Muny ikinji derejede görkezmeli. Dolandyryşyň bu tipleri ulgamy maksada getirýän ýollaryň anyklanylyşynyň derejesi bilen biri-birinden tapawutlanýar.

### **Uly we çylşyrymly ulgamlar**

Ulgamlar dolandyrylyşynyň serişdeler bilen üpjünçiliginiň derejesi boýunça klaslara bölünýär. Dolandyryş üçin näçe mukdarda energiýa gerekligine garap, ulgamlaryň adaty we energokritik klaslaryny alarys. Modeliň «işlemegi» üçin maddy serişdeler hem gerek. EHM-de modelirmek üçin ýat göwrümi we maşyn wagty gerek. Uly ölçegli meseleler çözülen mahaly bu serişdeleriň çäkliligi işi kynlaşdyrýar. Bu hili meselelere mysal edip käbir metrologiýanyň meselelerini almak bolýar. Ölçepleriniň ululygy sebäpli modelirlemesi kyn bolan ulgamlara uly ulgamlar diýilýär. Bu hili ulgamlary modelirmek üçin kuwwatly hasaplaýyş serişde döretmeli bolýar ýa-da uly meseläni (problemany) kiçi ölçegli meseleleriň zynjyryna dagytmaly (eger-de bu mümkin bolsa).

Ulgamy dolandyrmak üçin ýeterlik informasiýa bolmaly. Eger-de modeliň kömegi bilen alnan informasiýalar garaşylmadyk netijelere getirse, onda bu ulgamy dolandyrmak üçin ýeterlik informasiýanyň ýoklugyny görkezýär. Modelinde netijeli dolandyrmak üçin ýeterlik informasiýasy bolmadyk ulgamlara çylşyrymly ulgamlar diýilýär.

## **1.11. Köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlary we modelleri**

Nobatyň emele geliş prosesini seljermegiň zerurlygy täze ylmy ugruň, ýagny köpçülikleýin hyzmat ediş nazaryýetiniň döremegine getirdi. Köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlarynda ulanyjylaryň (alyjylaryň) uly mukdaryna hyzmat edilýär. Her bir ulanyjy hyzmat ediş ulgamyna talap bildirýär. Meselem, alyjy haýsy hem bolsa bir harydy satyjydan sorayar. Satyjy öz gezeginde dükanyň ýolbaşçylaryna talap bildirýär we ş.m. Ulgamyň wezipesi gelýän talaplara hyzmat etmek.

Her bir köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlarynda hyzmat ediji birlikleriň käbir sany bar. Meselem, satyjylar, ýük geçiriji enjamlar,

we, ş.m. Şu birliklere hyzmat ediş kanallary diýilýär. Her bir talaba käbir wagtyň dowamynda hyzmat edilýär we kanal boşayar. Ulgam indiki talaba hyzmat etmäge taýýar bolup durýar. Talaplar akymynyň tötänleýin häsiýetiniň barlygy sebäpli käbir wagt aralygynda talaplara ulgam hyzmat edip ýetişmeýär we talaplar hyzmata garaşyp nobata durýarlar ýa-da ulgamy taşlap gidýärler. Başga bir wagt aralygynda bolsa, ulgam doly güýjünde işlemeýär. Bu iki ýagdaýyň ikisi hem gowy ýagdaý däl. Şonuň üçin hem kanallaryň öndürjiligi bilen ulgama girýän talaplar akymynyň arasynda ylalaşyk gurmak wajyp mesele bolup durýar.

Talaplar akymynyň häsiýeti, kanallaryň sany we hyzmat ediş netijeliliginiň arasynda baglanyşyk gurmak köpçülikleýin hyzmat ediş nazaryýetiniň predmeti bolup durýar.

**Hyzmat ediş netijeliligini bahalandyrmak üçin aşakdaky dürli görkezijiler peýdalanylýp bilner:**

1) köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlarynyň wagt birliginde hyzmat edip biljek talaplarynyň ortaça sany (ulgamyň öndürjiligi);

2) köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlarynda hyzmat edilmän çykýan talaplaryň talaplaryň umumy sanyndaky ortaça göterimi (ortaça ýüzden bir bölegi);

3) nobatda hyzmat edilmegine garaşmagyň ortaça wagty (bu wagt tötän ululyk) we şu wagtyň paýlanyş kanuny;

4) nobatyň ortaça uzynlygy (nobatda duran talaplaryň ortaça mukdary);

5) her wagt pursatyndaky eýeli kanallaryň ortaça mukdary we ş.m.

Talaplaryň akymynyň tötänleýin häsiýeti we olaryň hyzmat edilýän wagtynyň tötänleýinligi köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlarynda käbir tötänleýin prosesiniň bolup geçmegine getirýär. Şol tötänleýin prosesi öwrenmek, matematiki beýan etmek zerur mesele bolup durýar.

Tötänleýin prosesi ýazyp beýan etmek üçin şu prosesiň käbir ähtimallykly modelini gurmaly. Şu hili modelleriniň has ýönekeýi Markowyň tötänleýin prosesidir. Eger tötän proses aşakdaky häsiýete eýe bolsa, oňa *Markowyň tötänleýin prosesi* diýilýär: her bir  $t_0$

wagt pirsaty üçin ulgamyň geljekdäki ( $t > t_0$ ) islendik ýagdaýynyň ähtimallygy diňe ulgamyň häzirki ýagdaýyna, ýagny  $t = t_0$  wagtdaky ýagdaýyna baglydyr we ulgamyň bu ýagdaýa haçan we nähili gelen-digine bagly däldir.

**Markowyň tötänleýin prosesleri iki topara bölünýär:**

- 1) diskret ýagdaýlary bolan Markowyň tötänleýin prosesleri;
- 2) üznüksiz ýagdaýlary bolan Markowyň tötänleýin prosesleri.

Diskret ýagdaýlary bolan ulgamlarda bir ýagdaýdan başga ýagdaýa geçmek böküş görnüşde amala aşyrylýar.

**Mysal üçin, dükanda iki kassa işleýär. Ulgam aşakdaky ýagdaýlarda bolup biler:**

$S_1$  – iki kassa hem boş;

$S_2$  – birinji kassa eýeli, ikinji kassa boş;

$S_3$  – ikinji kassa eýeli, birinji kassa boş;

$S_4$  – iki kassa hem eýeli.

Üznüksiz ýagdaýlary bolan proseslerde bir ýagdaýdan başga ýagdaýa geçmek böküş görnüşde däl-de, ýuwaş-ýuwaşdan amala aşyrylýar. Bu prosesler tehniki gurluşlar üçin has häsiýetlidir.

Biz diňe diskret ýagdaýly proseslere seretjekdiris.

**Diskret ýagdaýly Markowyň tötänleýin prosesi diskret wagtly we üznüksiz wagtly proseslere bölünýär.**

Birinji ýagdaýda ulgam bir ýagdaýdan beýleki ýagdaýa diňe öňden bellenen (fiksirlenen) kesgitli wagt pirsatynda geçýär.

Ikinji ýagdaýda ulgam bir ýagdaýdan başga bir ýagdaýa wagtyň islendik tötänleýin pirsadynda geçýär.

Üznüksiz wagtly prosesleri beýan etmek üçin Markowyň üznüksiz zynjyryna seredýäris. Goý, ulgam  $S_1, S_2, \dots, S_n$  ýagdaýlarda bolup bilýän bolsun.

Ýagdaýlaryň ähtimallyklaryny  $p_i(t)$  bilen belgileýäris. Onda

$$\sum_{i=1}^n p_i(t) = 1,$$

bu ýerde  $n$  ulgamyň bolup biljek  $S_i$  ýagdaýlarynyň doly sany. Goý,  $S_i$  we  $S_j$  ulgamyň islendik iki ýagdaýy bolsun. Onda geçiş ähtimallygynyň dykzyzlygy diýen düşüňjäni aşakdaky ýaly girizýäris:

$$\lambda_{ij} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P_{ij}(\Delta t)}{\Delta t},$$

bu ýerde  $P_{ij}(\Delta t)$   $S_i$  we  $S_j$  ýagdaýlaryň arasyndaky  $\Delta t$  wagtdaky geçiş ähtimallygy. Islendik tükenikli  $\Delta t$  üçin  $p_{ij}(\Delta t) = \lambda_{ij} \Delta t$  ýazyp bilýäris.

Eger  $\lambda_{ij}$   $t$  parametre bagly bolmasa, birjynsly zynjyry, eger bagly bolsa ( $\lambda_{ij} = \lambda_{ij}(t)$ ) birjynsly däl zynjyry alýarys.

$P_i(t)$  ähtimallyklary tapmak üçin Kolmogorowyň differensial deňlemelerini başlangyç şertleri hasaba alyp çözmeli (Koşi meselesi):

$$\frac{dp_m(t)}{dt} = p_1(t)\lambda_{1m} + \dots + p_n(t)\lambda_{nm} - p_m(t)(\lambda_{m1} + \lambda_{m2} + \dots + \lambda_{mn}),$$

$$p_1(0) = 1, p_2(0) = p_3(0) = \dots = p_n(0) = 0,$$

$$p_1(t) + p_2(t) + \dots + p_n(t) = 1.$$

Köp ýagdaýlarda tejribede ýagdaýlaryň ähtimallygy wagt funksiyasy bolmak bilen,  $\lim_{t \rightarrow \infty} p_i(t) = p_i$  deňlik ýerine ýetirilýän häsiýete eýe bolýar.

Bu deňlik başlangyç şertlere bagly däl. Bu ýagdaýda hemişelik predel ähtimallyklar bar diýilýär we ulgamda käbir predel durnukly (stasionar) düzgün gurulýar.

$p_i$  predel ähtimallyklary tapmak üçin Kolmogorowyň deňlemeler ulgamynda ähli önümleri nula deňlemeli (ulgamyň çep tarapyny nola deňlemeli). Onda differensial deňlemeler ulgamy adaty çyzykly algebraik deňlemeler ulgamyna öwrülýär. Bu ýerde

$$\sum_{i=1}^n p_i = 1$$

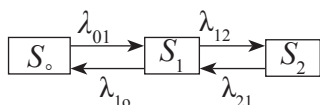
deňlik hem ýerine ýetmeli.

Köp ýagdaýlarda bizi ulgamyň işiniň örän jikme-jik beýany gyzklandyrmaýar. Iki kassaly ulgamda ýagdaýlary birleşdirip bolýar. Onda  $S_0, S_2, S_3, S_4$  ýagdaýlara derek  $S_0, S_1, S_2$  ýagdaýlary ulanyp bolýar:

$S_0$  – iki kassa hem boş;

$S_1$  – bir kassa eýeli;

$S_2$  – iki kassa hem eýeli.



$p_0, p_1, p_2$ , predel ähtimallyklary tapalyň.

Goý,  $\lambda_{01}=1$ ,  $\lambda_{12}=0,8$ ,  $\lambda_{21}=\lambda_{10}=0,6$  bolsun, onda  $\lambda_{10}p_1-\lambda_{01}p_0=0$  ýa-da  $p_0=0,6p_1$ .

$$\lambda_{01}p_0+\lambda_{21}p_2-(\lambda_{10}+\lambda_{12})p_1=0$$

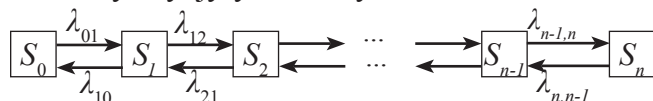
$$0,6p_1+0,6p_2-1,4p_1=0$$

$$0,6p_2-0,8p_1=0; \quad 0,8p_1=0,6p_2, \quad p_2 = \frac{0,8}{0,6}p_1.$$

$$p_0+p_1+p_2=1.$$

$$0,6p_1+p_1+\frac{0,8}{0,6}p_1=1. \quad p_i \text{ -i tapmaly.}$$

Has umumy ýagdaýda «ýogalmak-köpelmek» diýip atlandyrylyan Markowyň zynjyryna seredýärler.



$p_i$  – predel ähtimallyklary tapýarys

$$\lambda_{10}p_1-\lambda_{01}p_0=0 \quad \text{ýa-da} \quad p_1 = \frac{\lambda_{01}}{\lambda_{10}} \cdot p_0.$$

$$\lambda_{01}p_0+\lambda_{21}p_2-(\lambda_{10}+\lambda_{12})p_1=0,$$

$$\lambda_{12}p_1=\lambda_{21}p_2 \quad \text{ýa-da} \quad p_2 = \frac{\lambda_{12}}{\lambda_{21}}p_1 = \frac{\lambda_{01}}{\lambda_{10}} \frac{\lambda_{12}}{\lambda_{21}}p_0.$$

Şuňa meňzeşlikde  $\lambda_{n-1,n}p_{n-1}=\lambda_{n,n-1}p_n$ ;

$$p_n = \frac{\lambda_{n-1,n}}{\lambda_{n,n-1}}p_{n-1}.$$

Bu deňlemelere  $p_0+p_1+\dots+p_n=1$  şerti hem goşmaly. Alarys:

$$p_0 + \frac{\lambda_{01}}{\lambda_{10}}p_0 + \frac{\lambda_{12}}{\lambda_{21}} \frac{\lambda_{01}}{\lambda_{10}}p_0 + \dots + \frac{\lambda_{n-1,n} \dots \lambda_{12} \lambda_{01}}{\lambda_{n,n-1} \dots \lambda_{21} \lambda_{10}}p_0 = 1.$$

Bu ýerden  $p_0$  ululygy tapýarys.  $p_0$  ululygynyň bahasy boýunça  $p_1, p_2, \dots, p_n$  ululyklar tapylýar.

### ***Köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlarynyň görnüşleri***

#### **Köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlary:**

- 1) nobatsyz köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlaryna;
- 2) nobatly köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlaryna bölünýärler.

Nobatsyz köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlarynda eger ähli kanallar eýeli bolsa, soňky gelen talap çykyp gidýär, ýagny ulgamy taşlap gidýär.

**Nobatly köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlary:**

- a) çäksiz nobatly köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlaryna;
- b) çäkli nobatly köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlaryna bölünýärler.

**Köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlarynyň işini analizlemek üçin:**

- 1) kanallaryň  $n$  sanyny;
- 2) talaplar akymynyň  $\lambda_i$  ýokary derejeliligini (intensiwligi);
- 3) her bir kanalyň  $\mu$  öndürijiligini;
- 4) nobat emele gelmegine goýulýan şertleri bilmek zerurdyr.

**Çäklenen nobatly ulgamlar**

Bir kanally,  $m$  nobatly ulgama seredeliň :

$S_0$  – kanal boş;

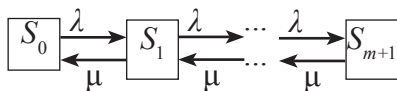
$S_1$  – kanal eýeli, nobatda hiç kim ýok;

$S_2$  – kanal eýeli, nobatda 1 talap bar;

.....

$S_{m+1}$  — kanal eýeli we nobatyň ähli ýeri eýeli.

Markowyň zynjyryny aşakdaky ýaly görkezýärler.



**Köp kanally, nobatsyz köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlary**

Bu ýagdaýda ulgamda  $n$  sany hyzmat ediji birlikler (kanallar) bar. Eger ähli kanallar eýeli bolsa, onda soňky gelen talap ulgamdan çykyp gidýär.

Eger ähli kanallar boş bolsa, onda bu ýagdaýa degişli ähtimallyk şeýle tapylýar:

$$p_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^n \frac{\rho^k}{k!}}$$

Eger ähli kanallar eýeli bolsa, onda gelen talabyň ulgamy taşlamagyň ähtimallygy

$$p_{\text{kabul etmez}} = p_n = p_0 \rho^n / n! \quad p_{\text{kabul etm.}} = p_n = p_0 \cdot \frac{\rho^n}{n!} \text{ deň.}$$

Hyzmat edilişiniň ähtimallygy şeýle tapylýar.

$$p_{\text{hyzmat}} = 1 - p_{\text{kab. etmez.}}$$

Eýeli kanallaryň orta sany

$$\bar{n} = \rho \cdot p_{\text{hyzmat}}$$

deň.

Hyzmat edýän kanallaryň nisbatly bölegi

$$K_{\text{hyzmat}} = \frac{\bar{n}}{n}.$$

Ulgamyň absolýut goýberijilik ukyby şeýle tapylýar:

$$A = \lambda \cdot p_{\text{hyzmat}}$$

### **Köp kanally, çakli nobatly köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamlary**

Ulgamda  $n$  sany hyzmat ediş kanallary we  $m$  sany orunly nobat bar. Onda ulgam şeýle ýagdaýlarda bolup biler:

$S_0$  – ähli kanallar boş, nobat boş;

$S_1$  – bir kanal eýeli, galan kanallar boş, nobat boş;

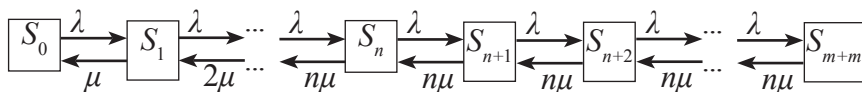
$S_2$  – iki kanal eýeli, galan kanallar boş, nobat boş;

$S_n$  – ähli kanallar eýeli, nobat boş;

$S_{n+1}$  – ähli kanallar eýeli, nobatda bir talap bar;

$S_{n+m}$  – ähli kanallar eýeli, nobatda boş orun ýok.

Markowyň zynjyryna seredeliň.



Bu zynjyr üçin Kolmogorowyň deňlemelerini düzüp we olary çözüp, ulgamyň parametrlerini tapýarlar.

$$p_0 = \left[ 1 + \frac{\rho}{1!} + \frac{\rho^2}{2!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^n}{n!} \cdot \frac{\rho - \left(\frac{\rho}{n}\right)^{m+1}}{1 - \frac{\rho}{n}} \right]^{-1}.$$



$$p_1 = \frac{\rho}{1!} p_0; \quad p_2 = \frac{\rho^2}{2!} p_0; \quad \dots; \quad p_{n+m} = \frac{\rho^{n+m}}{n^m \cdot n!} \cdot p_0.$$

$$p_0 = \left[ 1 + \frac{\rho}{1!} + \frac{\rho}{2!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^n}{n!} \cdot \frac{\frac{\rho}{n} - \left(\frac{\rho}{n}\right)^{m+1}}{1 - \frac{\rho}{n}} \right]^{-1}.$$

Eger  $\frac{\rho}{n} = 1$  bolsa, onda:

$$p_0 = \left[ 1 + \frac{\rho}{1!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!} + \frac{m\rho^n}{n \cdot n!} \right]^{-1},$$

$$p_0 = \left[ 1 + \frac{\rho}{n!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!} + \frac{m\rho^{n+1}}{n \cdot n!} \right]^{-1}.$$

$$p_{\text{kabul etmez.}} = p_{n+m} = \frac{\rho^{n+m}}{n^m \cdot n!} \cdot p_0$$

Bu ähtimallyk bilen ulgama gelen talap ulgamy taşlap gidýär. Ulgamyň oňnositel we absolýut goýberijilik ukyby şeýle tapylýar.

$$q = 1 - p_{\text{kab. etmez.}} \quad Q = \lambda \cdot q.$$

Eýeli kanallaryň orta sany  $\bar{n} = \frac{Q}{\mu} = \rho \cdot q$  deň.

## 1.12. Ulgamlaryň modellerini döretmekde ölçemeleriň orny

### Ekspirement we model

Ekspirement bilen nazary modeliň arasyndaky gatnaşygyň iki tarapy bar. Bir tarapdan, ekspirement modeli barlamak üçin gerek. Umuman, ekspirement modelirleme üçin gerek bolan informasiýanyň çesmesi bolup hyzmat edýär. Beýleki bir tarapdan model eksperimentiň nähili geçirilmelidigini haýsy eksperimentiň geçirilmelidigini görkezýär, talap edýär. Ýagny model eksperimenti geçirmek üçin gerek bolan informasiýalaryň çesmesi bolup hyzmat edýär.

Ulgamlar bilen geçirilýän tejribeleriň mümkinçiliklerine seredeliň. Ulgamyň «gara ýaşşik» modelini alalyň. Bize belli bolşy ýaly,

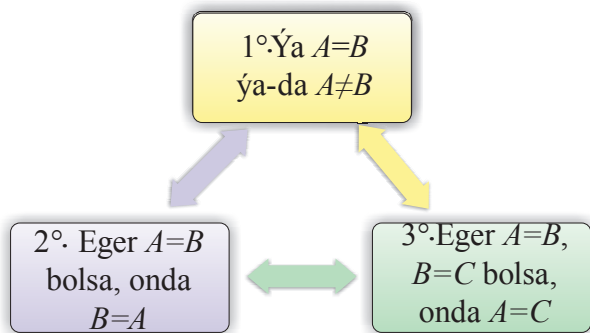
biz diňe giriş we çykyş parametrlerini bilip bilýäris. Eger biz diňe saýlanyp alnan girişde we çykyşda bolup geçýän hadysalary (wakalary) hasaba alsak, onda bu passiw eksperiment bolar. Oňa gözegçilik diýilýär. Eger-de biz gözegçilik etmek bilen birlikde bolup geçýän hadysalara täsir edip bilýän bolsak, onda bu tejribä aktiw eksperiment diýilýär. Ýagny dolandyrylýan eksperiment diýilýär. Tejribäniň netijeleri ölçemeleriň kömegi bilen fiksirlenýärler, hasaba alynýarlar. Tejribäniň netijeleri simwollar, nomerler ýa-da sanlar görnüşinde şekillendirilýärler. Ölçemeleriň klassyky we täzeçe düşünilşi bar. Klassyky düşünilende ölçemeler diňe mukdar ölçemeler bolýarlar. Täzeçe düşünilende ölçegler mukdar häsiýete eýe bolman, eýsem hil häsiýete hem eýe bolmalydyr. Ölçemeler kesgitsizlikleri aýyrman (ýok etmän) hem bilerler (haçan-da bu kesgitsizlik üýtgäp durýan tebigata eýe bolsa). Ölçemelerde adaçça ýalňyşlyklara ýol berilmegi mümkin. Ölçenilýän ululyk köplenç gözegçilik edilmeýän ululyk bolup biler we bu ululyk göni däl-de, gytak ölçenilip bilner.

San taýdan ölçenilmeýän gözegçilik edilýän hadysalar bar. Ýöne bu hadysalary «hil» şkalalarynda fiksirmek mümkin we olary modellerde göz önünde tutmaly. Bu hili hadysalara mysal edip ene söýgüsiniň mukdaryny görkezmek bolar. Käbir gözegçilikleriň durnuksyzlygyny olaryň aýrylmaz tebigy häsiýeti diýip kabul edýärler. Ölçemelerde ýalňyşlyklaryň goýberilmegi ölçemeler üçin ýat bolan zat däl-de, ölçeme prosesiniň özüne mahsus bolan hökmany tebigy häsiýetidir (ýalňyşlyklaryň goýberilmegi ölçeýän adamyň ýalňyş bolup biler, ýöne ölçeýji apparaturanyň hususy galmagaly bolup biler). Ölçemelerde statistik ölçemeler giňden ulanylýar. Bu ölçemelere şeýle düşünmeli, ýagny tötänleýin prosesi amala aşyrmagyň ähtimallyklarynyň paýlanylyşynyň funksionallary bahalandyrylýar. Ölçemeleriň bu klasynyň giňden ulanylmagynyň sebäbi girişniň we çykyşnyň arasyndaky wagt baglanyşygy köplenç signal häsiýete eýedir.

Ölçemeleriň täzeçe düşünjesine passiw gözegçilikler we aktiw eksperimentler, mukdar we hil maglumatlary takyk, durnukly däl we galmagallanan netijeler girýär.

## Ölçeg şkalalary

**Ölçemeler** – bu obýektiň gözegçilik edilýän ýagdaýyna kesgitli belgilemäni (sany, nomeri, simwoly) deňişli edip goýýan algoritmi-ki amaldyr. Ölçemeleriň netijesi gözegçilik edilýän obýekt hakynda informasiýalary özünde saklaýar. Şu informasiýanyň mukdary ölçemelerdäki deňişliligiň dolulygynyň derejesine we wariantlaryň dür- lüligine baglydyr. Biz obýektiň ýagdaýy baradaky informasiýalary ölçemeleriň netijelerini özgerdip, ýagny, işläp alýarys. Biz islendik iki ýagdaýy barada, bu ýagdaýlar biri beýlekisinden tapawutlanýar ýa-da ýok diýip aýdyp bolýan obýektlere serederis. Dürli ýagdaýla- ra dürli belgilemeler, dürli däl ýagdaýlara birmeňzeş belgilemeler deňişli edilýär. Onda bu belgilemeler toždestwo aksiomalaryny kana- gatlandyrýarlar.



1°. Ýa  $A=B$  ýa-da  $A \neq B$ ;

2°. Eger  $A=B$  bolsa, onda  $B=A$ ;

3°. Eger  $A=B$ ,  $B=C$  bolsa, onda  $A=C$ .

Bu ýerde « $\Leftrightarrow$ » simwoly ekwiwalentlik gatnaşygyny aňladýar. Ha- çan-da  $A$  we  $B$  sanlar bolsa, onda bu simwol deňligi aňladýar.

## Atlaryň şkalalary

Goý, biri-birinden tapawutlanýan ýagdaýlaryň sany tükenikli bol- sun. Matematiki adalga hökmünde bu sana ekwiwalentlik klaslarynyň sany diýip aýdylýar.

Her bir ekwiwalentlik klasyna beýleki klaslaryň belgileme- sinden tapawutlanýan belgilemäni deňişli edeliň. Onda ölçemäniň

manysy şeyleräk bolar. Obýektiň üstünde eksperiment geçirilip alnan netijäniň ekwiwalentlik klasynyň haýsyna degişlidigini kesgitlemeli we bu klasy aňladýan simwol bilen ýazmaly. Şu ölçemä atlaryň şkalasyndaky ölçeme diýilýär. Kä halatda atlaryň şkalasy diýilmän, nominal şkala hem diýilýär. Simwollaryň köplügi şkalany emele getirýär.

Haçan-da tebigaty boýunça diskret bolan hadysalar klaslara bölünende atlaryň şkalalaryny peýdalanmak has amatlydyr. Bu ýagdaýda klaslary belgilemek üçin tebigy diliň sözi (geografik atlar, adamlaryň şahsy atlary), erkin nyşanlar (tugra, baýdak, emblemalar we ş.m), belgiler (ulgamlaryň hasaba alyş belgisi, türgenleriň geýimlerindäki belgiler) ulanylyp bilner. Ýa-da bularyň dürli mümkin bolan kombinasiýasy (meselem, poçta salgysy) ulanylyp bilner. Hemme bu belgilemeler ýönekeý nomerlemäge ekwiwalent bolsa-da, tejribede başga belgilemeleri ulanýarlar.

Obýektleriň klaslaryny belgilemek (at dakmak) erkinligi belgilemeleri amatly bolar ýaly saýlap almaga mümkinçilik berýär.

Klaslaşdyrylýan ýagdaýlaryň üznüksiz köplügi emele getirýän ýagdaýynda hem klaslara bölmek zerurlygy ýüze çykýar. Haçan-da ähli köplügi bölek köplükleriň tükenikli sanyna dargatsak bu meseläni diskret ýagdaýdaky meselä syrykdyryp bolýar. Onda emeli ýagdaýda ekwiwalentlik klasy dörär. Ýagdaýyň haýsy hem bolsa bir klasa degişliligini ýene-de atlaryň şkalasynda hasaba alyp bolar. Keselleriň atlary hem atlaryň şkalasyny emele getirýär. Haçan-da lukman keselli adama diagnoz goýanda nominal şkalany peýdalanýar. Keseliň ady klasy aňladýar. Bu ýerde atlaryň ekwiwalentligi klasyň içinde şertli häsiýete eýedir.

Nominal şkalalarda aňladylan maglumatlaryň üstünde nähili amallary geçirmek mümkin? Biziň bilşimiz ýaly, klaslaryň belgilemesi (bu ýerde nomerler bolsa hem) diňe simwollardyr. Nomerler şeýle göräýmäge san ýaly görünýär, hakykatda olar san däldirler. Türgenleriň nomerleriniň dürlüligi olaryň özleriniň dürli oýunçydygyny aňladýar. Başga hiç hili pikir aýdyp bolmaýar. Umuman, nomerler bilen edil sanlar ýaly iş salyşmaly däl. Sanlary goşup, kö-

peldip, bölüp, aýryp, derejä göterip we ş.m bolýar. Nomerleri bolsa diňe deňşdirip, olaryň deňdigini ýa-da deň däldigini anyklap bolýar. Şonuň üçin haçan-da nominal şkalalarda bellenen eksperimental maglumatlary işlänimizde maglumatlaryň özlerini diňe deňşdirip bileris. Bu amaly Kronekeriň simwoly bilen belgiläliň:

$$\delta_{ij} = \{1: x_i = x_j; \quad 0: x_i \neq x_j\},$$

bu ýerde  $x_i$  we  $x_j$  – dürli ölçemeleriň ýazgysy.

Bu amalyň (deňşdirme amalyňyň) netijeleri bilen has çylşyrymly öwürmeleri geçirip bolýar. Ýagny ölçemelerde alnan netijeleriň gabat gelenleriniň sanyny sanap bolýar (meselem k-njy klasyň gözegçiliginiň sany

$n_k = \sum_{j=1}^n \delta_{kj}$ ;  $n$ -gözegçilikleriň umumy sany). Klaslaryň odnositel ýygylýgyny hasaplap bolýar, meselem, k-njy klasyň odnositel ýygylgy  $P_k = \frac{n_k}{n}$ . Klaslaryň odnositel ýygylklaryny deňşdirip bolýar.

### **Tertip şkalalary**

Haçan-da gözegçilik edilýän ýagdaý ekwiwalentlik klaslaryň birine toždestwolaýyn degişli etmekden başga käbir gatnaşyklarda dürli klaslary deňşdirmegi üpjün edýän tebigata eýe bolsa, onda atlaryň şkalalaryndan has güýçli şkalalary ulanyp bolar. Eger şu ýagdaýda diňe nominal şkalany ulansak, onda gerek bolan informasiýamyzyň bir böleginden ýüz öwürdigimiz bolar. Ýöne ölçeme şkalalaryny güýçlendirmek klaslaryň arasyndaky gatnaşygyň nähilidigine baglydyr. Şeýle güýçlendirilen şkalalaryň biri hem tertip şkalasydyr (başgaça rang şkala). Şkalalaryň bu klasy üçin nominal şkala üçin ýerine ýetýän aksiomalarдан başga aşakdaky aksiomalar hem ýerine ýetýär.

4°. Eger  $A > B$  bolsa, onda  $B < A$ ;

5°. Eger  $A > B$  we  $B > C$  bolsa, onda  $A > C$ .

Şeýle klaslary simwollar bilen belgiläp we bu simwollaryň arasynda tertip gatnaşygyny kesgitläp (ýola goýup), ýönekeý tertibiň şkalasyny alarys. Şeýle şkalalar nobaty nomerlemekte, bäsleşikde baýrakly orunlary aňlatmakda ulanylýar.

Käbir ýagdaýlarda klaslaryň käbir jübitini tertipleşdirmek mümkin däl. Olar özara deň bolýarlar. Şeýle ýagdaýda  $4^\circ$  we  $5^\circ$  aksiomalar başga forma geçýärler.

4'. Ýa  $A \leq B$  ýa-da  $A \geq B$ ;

5'. Eger  $A \geq B$  we  $B \geq C$  bolsa, onda  $A \geq C$ .

Şu aksiomalar ýerine ýetýän şkalalara gowşak tertipli şkalalar diýilýär.

Haçan-da deňeşdirip bolmaýan klaslaryň jübütleri bar bolsa, onda bölekleýin tertipli şkalalar ulanylýar.

Bölekleýin tertipli şkalalar köplenç subýektiw çözügüt kabul etmeleriň (saýlamalaryň) sosiologik barlaglarynda ýüze çykýar. Me-selem, subýekt (adam) iki sany dürli harytlaryň haýsysynyň özüne has ýaraýandygyny kesgitlemekde kynçylyk çekýär (jorap ýa-da miwe konserwalary, welosiped ýa-da magnitofon) ýa-da adam özüniň gowy görýän sapaklaryny (işini) tertipleşdirmekde (kitap okamak, ýüzmek we ş.m) kynçylyk çekýär.

Tertip şkalalarynyň aýratynlygy aşakdakydan ybarat: ýagny deňeşdirilýän klaslaryň arasyndaky tertip gatnaşygy klaslaryň arasyndaky aralygy (distansiýany) aňlatmaýar. Şonuň üçünem tertip eksperimental maglumatlar sifrlar bilen şekillendirilse-de olara edil sanlar hökmünde seredip bolmaz, olaryň üstünde amallary ýerine ýetirip bolmaz. Ýöne, iki sany  $x_i$  we  $x_j$  gözegçilikleriň haýsysynyň has saýlap almaga golaýdygy bilinýän ýolbererlik amal bar. Bu amaly  $x_i - x_j$  tapawut bilen aňladyp bolýar. Položitel sanlaryň indikatory bolan funksiýany girizmeli:

$$C(t) = \{1: t \geq 0; 0: t < 0\}.$$

Onda eger  $x_i \geq x_j$  bolsa  $C(x_i - x_j) = 1$ ,  $C(x_j - x_i) = 0$ .

Bu bolsa  $x_i$  gözegçiliginiň  $x_j$  gözegçiliginiň önünde has «abraýlydygyny» görkezýär.

$R_i = \sum_{j=1}^n C(x_i - x_j)$  sana  $i$ -nji obýektiň rangy diýilýär. Bu ýerde  $n$ - deňeşdirilen obýektleriň sany,  $1 \leq R_i \leq n$ .

Diýmek, tertip şkalalarda ölçemeler geçirilende (maglumatlar işlenip taýýarlananda) diňe şu şkalalar üçin ýerine ýetirilýän amallara esaslanmaly. Ýagny,  $\delta_{ij}$  we  $R_i$  parametrleri hasaplamalara esaslanmaly.

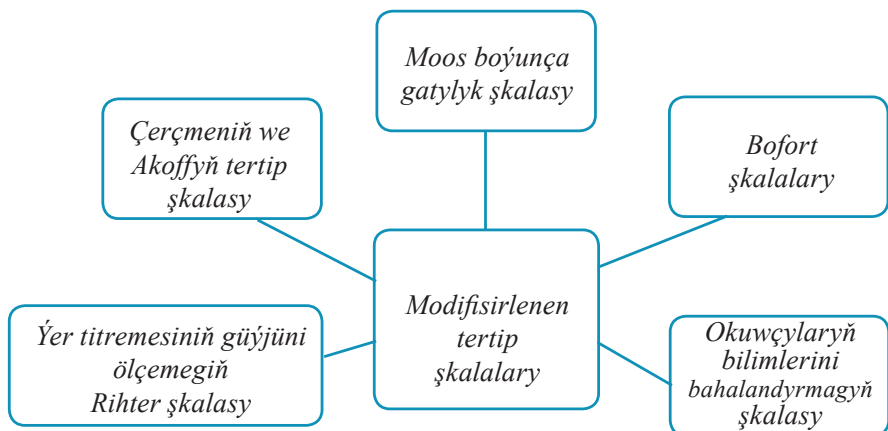
### **Modifisirlenen tertip şkalalary**

Iki sany mineralyň haýsýsy beýlekisinde çyzyk (yz) goýýan bolsa (güýçli galtaşdyrylanda) şol hem beýlekä görä gatyрак diýip kabul edilýär.

«A gatyрак B-den» diýen gatnaşyk tertibiň tipiki gatnaşygydyr. Nemes minerology F. Moos 1811-nji ýylda gatylygyň standart şkalasyny diňe 10 gradasiýany postulirläp girizmegi teklip etdi. Nusga (etalon) hökmünde aşakdaky minerallar kabul edilipdir. 1-talk, 2-gips, 3-kalsiý, 4-flýuorit, 5-apatit, 6-ortoklaz, 7-kwars, 8-topaz, 9-korund, 10-almaz. Bu minerallar gatylygy artýan tertipde ýerleşdirilipdir. Moosyň şkalasynyň berlen gradasiýa birlikleriniň arasyndaky birliги ýok. Şonuň üçinem bu şkala emeli gowşak tertibi düzýär.

1806-njy ýylda iňlis gidrografy we kartografy admiral Bofort deňziň tolgunmasynyň häsiýeti boýunça ýeliň güýjüni ölçemegiň ball şkalasyny hödürledi. Onuň şkalasynyň gradasiýalary şeýle:

0-ştil (ýelsizlik), 4-aram ýel (ortaça ýel, mylaýym ýel), 6-güýçli ýel, 10-gom, tupan, gaý, 12-harasat (tüweleý).



**1.47-nji şekil. Modifisirlenen tertip şkalalary**

## Ýer titremesiniň güýjüni ölçemegiň Rihter şkalasy

1935-nji ýylda amerikan seýsmology Ç. Rihter seýsmiki tolkunlaryň energiýasyny bahalandyrmak üçin gerek bolan 12 ball şkalany hödürledi. Ýer titremäniň magnitudasy boýunça ýer titreme güýjüni kesgitlemegiň usulyňy berdi.

## Okuwçylaryň bilimlerini bahalandyrmagyň ball şkalasy

Okuwçylaryň beren jogaplaryny diňläp ýa-da olaryň ýazan ýazuw işlerini derňäp, mugallym olaryň haýsysynyň gowudygyny kesgitleände tertip gatnaşygy peýdalanýar. Deňeşdirme usuly bilen synpdaky okuwçylaryň berlen predmeti haýsysynyň gowy bilýändigini kesgitlep bolýar. Okuwçylaryň bilimlerini ölçemek üçin (olaryň nirede we haçan bilim alandyklaryna garamazdan) mekdeplerde 5 ball şkala, ýokary okuw jaýlarynda hasap üçin 2 ball şkala, synag üçin 4 ball şkala girizilen. Käbir Ýewropa ýurtlarynda 10 ball, 100 ball ulgam kabul edilen. Şkalalaryň nätakyklygyny azaltmak üçin gradasiýalaryň sanyny köpeltmeli. Mugallymlar özi üçin şkalalaryň goşmaça gradasiýalaryny (bölümlerini) girizýärler. Meselem, plýus, minus, nokatlar we ş.m. Ball şkalasy tertip şkalasynyň klasyna degişlidir. Ball şkalalary boýunça goýulýan bahalaryň otnositelligi sebäpli, okuwçylaryň ýetişik baradaky resminamalarynyň bäsleşigi geçirilmän, şol okuwçylaryň özleriniň arasynda bäsleşik geçirilýär.

## Çerçmeniň we Akoffyň tertip şkalasy

Goý dört sany  $A, B, C, D$  predmet berlen bolsun. Sorag berilýän adam ilki bilen ileri tutma (artyk görme) tertibinde bu predmetleri tertipleşdirýär.

$A \geq B \geq C \geq D$ . Soňra ol adamdan şu predmetlere 0 bilen 1-ligiň arasynda ýatan islendik sany (ileri tutma güýjüni aňladýan sany) degişli edip goýmagy sorayarlar. Şol sanlara alternatiwalaryň agram koeffisiýentleri diýilýär. Goý:

$$\frac{A}{1,00} \frac{B}{0,85} \frac{C}{0,75} \frac{D}{0,20} \text{ bolsun.}$$

Indiki maksat sorag berilýän adamyň ileri tutmalarynyň hakyky güýjüni takykklamak. Onuň üçin ýene-de sorag bermeli. Mysal üçin,



ol adam  $A$  predmeti ileri tutýarmy ýa-da  $B, C, D$  predmetleriň hemmesini birlikde ileri tutýarmy? Bu ýerde alternatiw üýşmeginiň agram koeffisiýenti olaryň agram koeffisiýentleriniň jemine deňdir diýip kabul edilýär. Diýmek, eger  $A > B \cap C \cap D$  bolsa, onda agram koeffisiýentleri täzeçe kesgitlemeli:

$$\frac{A \quad B \quad C \quad D}{1,00 \quad 0,65 \quad 0,20 \quad 0,10}.$$

$B$  we  $C \cap D$  nähili tertipleşdirilýär? Eger sorag berlen adamyň pikirine görä  $C \cap D > B$  bolsa, onda  $B$  alternatiwanyň agramyny  $C$  we  $D$  alternatiwalarynyň agramlarynyň jeminden kiçi bolar ýaly azaldýarlar:

$$\frac{A \quad B \quad C \quad D}{1,00 \quad 0,25 \quad 0,20 \quad 0,10}.$$

Eger-de başlangyç agramlary aşakdaky ýaly saýlap alsak:

$$\frac{A \quad B \quad C \quad D}{1,00 \quad 0,33 \quad 0,33 \quad 0,33} \quad \frac{A \quad B \quad C \quad D}{1,00 \quad 0,04 \quad 0,03 \quad 0,03}$$

onda ýokarda görkezilen soraglar jogaplaryň netijesinde koeffisiýentler üýtgeşsiz galar.

Sosiologik barlaglarda sorag berilýän adamdan berlen alternatiwalaryň sanawyny diňe tertipleşdirmek haýyş edilmän, eýsem ileri tutmanyň güýjüni (gödegräk hem bolsa) görkezmegi haýyş edýärler. Bu bolsa tertipleşdirmäniň düýpli modifikasiýasydyr, şol ileri tutmanyň güýçleri san taýdan häsiýetlendirilýär we şol sanlara ileri tutmalaryň agram koeffisiýentleri diýilýär. Şeýle usuly Çerçmen we Akoff hödürlediler. Bu usulda berlen alternatiwalaryň has ileri tutulýanyna birlik agram ýazylýar, galanlary bolsa 3-3-den toparlanýar. Şeýle etmek bilen, saýlanylýan kombinasiýalaryň mukdaryny kiçeldýärler.

### **Araryklaryň (interwallaryň) şkalalary**

Eger obýektleri islendik iki obýektiň arasyndaky aralyk belli bolar ýaly tertipläp bolsa, onda beýle ölçeme tertip şkalasyndaky ölçemeden has güýçli bolar. Ähli aralyklar birliklerde aňladylýar. Bu bolsa obýektiw deň aralyklaryň uzynlygy bir deň bolan kesimler-

de ölçelýändigini aňladýar. Şol kesimler aralyklar şkalada islendik ýerde ýerleşip bilerler. Şkalalaryň deňölçeçgilliginden iki aralygyň gatnaşygynyň haýsy şkalada bu aralyklaryň ölçelendigine bagly däl-digi gelip çykýar.

Goý, bir şkalada iki aralygyň (interwalyň) uzynlygy  $\Delta_1 x$  we  $\Delta_2 x$ , beýleki şkalada  $\Delta_1 y$ ,  $\Delta_2 y$  bolsun. Onda  $\frac{\Delta_1 x}{\Delta_2 x} = \frac{\Delta_1 y}{\Delta_2 y}$ .

Bu ýerden girizilen şkalalaryň erkin hasaplaýyş başlangyjyna we erkin uzynlyk birligine eýe bolup biljekdigi gelip çykýar. Bu şkalalaryň görkezmeleriniň arasyndaky baglanyşyk çyzykly baglanyşyk bolar:  $y = ax + b$ ,  $a > 0$ ;  $b \in R$ .

Şeýle şkalalara aralyklar şkalalary diýilýär. Aralyklar şkalasynda ölçelýän ululyklara mysal edip temperaturany, wagty, bir ýeriň beýikligini görkezmek bolar.

Aralyklar şkalasynda diňe aralyklar hakyky sanlaryň manysyna eýedir we diňe aralyklaryň üstünde arifmetiki amallary geçirmeli. Eger şkalalaryň hasaplaýyş bölünmeleriniň görkezmeleriniň üstünde amallar geçirsek, onda manysyz netijeleri alarys. Meselem, suwuň temperaturasy 2 esse artdy diýeliň. Selsiý şkalasy boýunça  $9^\circ$ -dan  $18^\circ$ -a çenli alalyň. Onda bu ölçeme Farengeýtiň şkalasynda bu üýtgeме  $37^\circ$ -dan  $47^\circ$ -a çenli bolar. Bu iki şkalanyň arasynda şeýle baglanyşyk bar:  $F = \frac{5}{9} \cdot C + 32$ .

Nominal (atlaryň) şkalasynda ölçelen gözegçilikleriň üstünde geçirilýän ýolbererlik amal Kronekeriň simwolynyň bahasyny kesgitlemekdir. Tertip şkalada gözegçiligiň rangyny hasaplamak ýeke-täk amaldyr. Aralyklar şkalada ýolbererlik amal (gözegçilikleriň üstünde) gözegçilikleriň arasyndaky aralygy kesgitlemekdir.

Meselem,  $9^\circ$  gözegçiligiň biri,  $18^\circ$  – ikinji gözegçiligiň netijesi.

### **Gatnaşyklaryň şkalalary**

Goý gözegçilik edilýän ululyklar

$$4^\circ. A > B \rightarrow B < A;$$

$$5^\circ. A > B, B > C \rightarrow A > C;$$

aksiomalar dan başga additiw aksiomalar diýilýän aksiomalary kanagatlandyryan bolsun:

$$6^\circ. \text{Eger } A=P \text{ we } B>0 \text{ bolsa, onda } A+B>P;$$

$$7^\circ. A+B=B+A;$$

$$8^\circ. \text{Eger } A=P \text{ we } B=Q \text{ bolsa, onda } A+B=P+Q;$$

$$9^\circ. (A+B)+C=A+(B+C).$$

Şu aksiomalar ýerine ýetýän şkalalara gatnaşyklaryň şkalasy diýilýär. Şkalalaryň bu klasynyň şeýle aýratynlygy bar. Ölçelýän ululygyň iki gözegçiliginiň bahalarynyň gatnaşygy şeýle şkalalaryň haýsasynda ölçeme geçirilendigine bagly däl:

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2}.$$

Bu talaby  $y=ax$  gatnaşyk kanagatlandyryar.

Bu hili şkalalarda ölçelýän ululyklar absolýut nula eýedir, ýöne ölçeg birligini saýlap almak erkindir. Bu hili ululyklara mysal edip uzynlygy, agramy, elektrik garşylygyny, puly görkezmek bolar.

### **Tapawutlaryň şkalalary**

$y=x+b$  süýşmä inwariant (üýtgewsiz) bolan şkalalara seredeliň.

$y$ -e süýşmäni ulanyp, soňra  $z$ -e süýşmäni ulanyp şkalada bahanyň islendik sanly süýşmede üýtgemeyändigini göreris.

$$z=y+b=x+2b \text{ ýa-da } y=x+nb, n=0, 1, 2, \dots$$

$b$  hemişelik sana şkalanyň peridy diýilýär. Şeýle şkalalara tapawutlaryň şkalasy ýa-da periodiki (sikliki) şkala diýilýär. Şeýle şkalalarda bir nokatdan çykýan ugurlar ölçelýär.

Günüň wagty ölçelýär (sagatlaryň siferblaty), yrgyldynyň fazasy ölçelýär.

### **Absolýut şkala**

Bu şkala üçin absolýut nol we absolýut birlik bar. San okuny absolýut şkala diýip atlandyryrlar.

Absolýut şkalanyň görkezmeleriniň üstünde beýleki şkalalarda geçirip bolmaýan amallary geçirip bolýar. San oky ölçeg şkalasy hökmünde anyk görnüşde predmetler sanalanda ulanylýar.

Şkala näçe güýçli boldugyça sonça-da öwrenilýän obýekt barada ölçemeler köp maglumaty berýärler.

1.5-nji tablisa

Ölçeg şkalalarynyň jemleýji tablisasy

| Şkalalaryň atlary               | Kesgitlenýän gatnaşyklar  | Şkalalaryň ekwiwalent özgertmesi                     | Geçirip bolýan amallar. Ikinji işleniş   | Maglumatlaryň täzeden işlenişi                               |
|---------------------------------|---|--|--|--|
| Nominal                         | Ekwiwalentlik   | Atlaryň çalyşmagy                                    | Kroneker simwolyny hasaplamak $\delta_{ij}$  | Otnositel ýygylyklaryň hasaplanyşy we olaryň üstünde amallar |
| Tertip                          | Ekwiwalentlik, ileri tutma  | Tertibi üýtge-meýän (monoton)                        | $\delta_{ij}$ we $R_i$   | Otnositel ýygylyklary hasaplamak, olaryň üstünde amallar     |
| Aralyk (interwal)               | Ekwiwalentlik, ileri tutma, aralyklaryň (interwallaryň) gatnaşygynyň saklanmagy   | Çyzykly özgertme $y=ax+b$ , $a>0$ , $b \in R$        | $\delta_{ij}$ we $R_i$ aralyklary (gözegçilikleriň arasyndaky tapawudy) hasaplamak                   | Aralyklaryň üstünde arifmetiki amallar                       |
| Tapawut ýa-da periodiki şkalasy | Ekwiwalentlik, ileri tutma, aralyklaryň gatnaşygynyň saklanmagy, periodlylyk  | Süýşme $y=x+nb$ , $b=\text{const}$ , $n=0,1,2,\dots$ | Aralyk şkaladaky ýaly amallar  | Aralyk şkaladaky ýaly amallar                                |
| Gatnaşyk                        | Ekwiwalentlik, ileri tutma, aralyklaryň gatnaşygynyň saklanmagy,  | Süýşme $y=ax$ , $a>0$                                | Ähli arifmetiki amallar  | Islendik ýerine ýetirip bolýan işlenmeler                    |
| Absolýut                        | Ekwiwalentlik, ileri tutma, aralyklaryň gatnaşygynyň saklanmagy, iki bahanyň gatnaşygynyň saklanmagy, absolýut we ölçegsiz birlik, absolýut nol | Unikal   | Ähli arifmetiki amallar, dereje görkeziji hökmünde we logarifmiň esasy we argumenti hökmünde ulanmak | Islendik zerur işlenme                                       |

## Ýagdaýlary anyk däl beýan etme

Ýokarda seredilip geçilen ähli ölçeg şkalalaryň bir umumy häsiýeti bar, ol hem ekwiwalentlik gatnaşygynyň dogrulygy adalatlylygy. Bu gatnaşyk gözegçilik edilýän obýektiň ýagdaýlarynyň köplüginde we islendik şkalada fiksirlenen gözegçilikleriň köplüginde güýje eýe (iki ýagdaý ýa-da iki ölçeg ýa-ha toždestwolaýyn deň ýa-da dürli).

### **Anyk dälligiň (üýtgäp durmagyň) düşünjesi**

Käbir ýagdaýlarda iki ýagdaýyň ýa-da gözegçiligiň toždestwolaýyn deňdigini ýa-da dürlüdigini doly ynam bilen aýtmak mümkin däl. Bu ýagdaý has hem klaslar tebigy diliň konstruksiýalary bilen belgilenýän şkalalarda aýdyň görünýär. Meselem, otaga uzyn ýat adam girdi diýsek, onda adamyň degişli bolan klasy atlandyrylýar. Ýöne onuň näçe ýaşyndadygy we boýunyň näçedigi berilmeyär. Umuman, islendik söz käbir doly bolmadyk kesgitli köplügi aňladýar.

Dil konstruksiýalaryň manysynyň kesgitsizligi sözi analizlemegi we sintezlemegi awtomatlaşdyrmagyň kynçylygyny döredýär.

Şu aýdylanlardan lingwistik üýtgeýän ululygyň girizilmeginiň sebäbi gelip çykýar.

Lingwistik üýtgeýän ululyk üýtgäp durýan baha eýe bolýar.

### **Anyk däl köplükler nazaryýetiniň esasy düşüňjeleri**

$A$  anyk däl köplük kesgitsiz  $x$  sany elementlerden durýar.  $A$  köplügiň elementlerini saýlap almagyň nyşanlary elementleri birbelgili kesgitlemäge mümkinçilik bermeýär.  $A$  köplüğe degişli elementleri degişli däl elementlerden tapawutlandyrmak kyn.

Degişlilik funksiýasy esasy düşüňje hökmünde orun tutýar. Ol  $\mu_A(x)$  diýip belgilenýär.  $0 \leq \mu_A(x) \leq 1$ .

Her bir  $x$  elemente  $\mu_A(x)$  sany degişli edýärler. Bu san  $x$  elementiniň  $A$  köplüğe degişlilikiniň derejesini kesgitleýär. Eger  $\mu_A(x) = 0$  bolsa, onda  $x$  element  $A$  köplüğe degişli däl diýip kesgitli aýdýarlar.  $\mu_A(x) = 1$  bolsa,  $x \in A$  diýip kesgitli aýdýarlar.

Eger  $\mu_A(x)$  diňe 0 ýa-da 1 baha eýe bolsa, onda  $A$  köplügiň anyk dälligi ýitýär. Iň bolmanda bir  $x$  element üçin  $0 < \mu_A(x) < 1$  bolsa, onda

$A$  – anyk däl köplükdir. Meselem,  $A$  – 5-den uly bolmadyk sanlaryň köplügi bolsun, onda:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x > 5, \\ 1, & x \leq 5. \end{cases}$$

$A$  köplük tertipleşdirilen jübütleriň toplумы hökmünde kesgitlenýär.

$$A = \{x, \mu_A(x)\}, x \in X.$$

Boş anyk däl köplük üçin

$$\mu_\emptyset(x) = 0$$

Käbir ýagdaýlarda  $A$  anyk däl köplügi göreriji diýen düşünjani peýdalanmak amatly.  $S(A)$  –  $A$  köplügi göreriji köplük şeýle kesgitlenýär:

$$[x \in S(A) \subseteq X] \leftrightarrow [\mu_A(x) > 0].$$

$A$  we  $B$  anyk däl iki köplügiň deňligi aşakdaky şert bilen kesgitlenýär.

$$(A=B) \leftrightarrow (\mu_A(x) = \mu_B(x)), \quad \forall x \in X$$

$A$  anyk däl köplügiň  $B$  köplüğe deňligi üçin:

$$(A \subseteq B) \leftrightarrow (\mu_A(x) \leq \mu_B(x)), \quad \forall x \in X.$$

Anyk däl  $A'$  köplüğe  $A$  köplügiň doldurgyjy diýilýär haçan-da:

$$\mu_{(A')}(x) = 1 - \mu_A(x) \text{ ýerine ýetse.}$$

Meselem,  $A$  – «beýik adamlar» köplügi,  $A'$  – «beýik däl adamlar» köplügi  $\mu_A(x) + \mu_{(A')}(x) = 1$  bolanda biri-birini doldurgyjy bolup durýar.

$A$  we  $B$  köplükleriň kesişmesi üçin:

$$A \cap B \leftrightarrow \mu_{(A \cap B)} = \min[\mu_A(x), \mu_B(x)], \quad x \in X.$$

$A$  we  $B$  köplükleriň birleşmesi üçin:

$$A \cup B \leftrightarrow \mu_{(A \cup B)} = \max[\mu_A(x), \mu_B(x)], \quad x \in X.$$

$A$  we  $B$  köplükleriň algebraik köpeltmek hasyly üçin:

$$\mu_{AB}(x) = \mu_A(x) \cdot \mu_B(x), \quad x \in X.$$

$A$  we  $B$  köplükleriň algebraik jemi üçin:

$$\mu_{(A+B)}(x) = \mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \cdot \mu_B(x), \quad x \in X.$$

Haçan-da  $R$  gatnaşygy kanagatlandyryan  $(x, y)$  jübütleriň köplügi  $X \times Y$  köplükde anyk däl köplügi emele getirse, ýagny  $\mu_R(x, y)$

değişlilik funksiýasyny berip bolýan bolsa, onda  $X$  we  $Y$  köplükleri  $\tilde{n}$   $x$  we  $y$  elementleriniň arasynda  $R$  anyk däl (üýtgäp durýan) gatnaşyk berlip bilinýär.

Goý,  $R$  gatnaşyk  $x > y$  gatnaşygy aňlatsyn ( $x$   $y$ -den has uly). Onda

$$\mu_R(x, y) = \{0: x \leq y; [1 + (x - y)^{-2}]^{-1}: x > y\}.$$

Goý  $C = X \times Y$  giňişlikde berlen anyk däl köplük bolsun,

$\mu_C(x, y)$   $C$ -iň deęişlilik funksiýasy bolsun.

Haçan-da  $C = A \cap B$  bolsa,  $C$ -ni  $X$  we  $Y$  boýunça dagadyp bolýar.

$$\mu_C(x, y) = \min[\mu_A(x), \mu_B(y)].$$

Anyk däl köplükler nazaryýetinde kyn meseleleriň biri hem deęişlilik funksiýasyny gurmakdyr:

- 1) ewristiki çemeleşmek bilen  $\mu_A(x)$  kesgitläp bolýar;
- 2) statistik çemeleşmek bilen  $\mu_A(x)$  kesgitlenýär. Bu ýagdaýda dürli ekspertleriň berýän funksiýalary orta bahalandyrylýar;
- 3)  $\mu_A(x)$  bölekleýin berilýär. Ýagny käbir  $x$  üçin kesgitlenýär.
- 4) aralyklaýyn kesgitlenilişi;
- 5) gaýtalanýan anyk dällik.  $\mu_{A^2}(\mu_A(x))$ .

### **Ýagdaýlaryň ähtimal beýan edilmegi. Statistik ölçemeler**

Eksperiment geçirmegiň esasy sebäbi öwrenilýän obýekt baradaky eksperimente çenli bar bolan kesgitsizligi aýyrmakdyr. Käbir ýagdaýlarda eksperiment kesgitsizligi doly aýyrýar. Beýleki bir ýagdaýlarda eksperiment kesgitsizligi azaldýar.

### **Tötänleýin kesgitsizlik düşünjesi**

Kesgitsizlik dürli-dürli bolýar, (gelip çykyşy boýunça). Kesgitsizligiň bir görnüşi – näbellilik. Ikinji görnüşi – anyk dällik. Üçünji görnüşi – tötänleýinlik.

Tötänleýin hadysalar barada gürrüň edilende olar barada öňünden bir zat aýdyp bolmaýanlygyna üns berilýär. Tötänleýinligi kesgitlilige (determinirlenenlige), haotikligi tertiplilige garşy goýýarlar.

Tötänlik kesgitsizligiň bir görnüşi bolmak bilen, kanunalaýyklyga boýun egýändir we ähtimallyklaryň paýlanyşy bilen aňladylýar.

Ähtimallyklaryň paýlanyşygyny bilip tötänleýin ululygyň bahalarynyň haýsy aralyga deęişlidigini bilip bolýar.

## **Tötänleýinligiň tebigaty hakynda**

1. Näme hakynda entek kanunalaýyklyk bilinmedik bolsa şol hem bize tötänleýinlik bolup görünýär. Hadysa akyl ýetirildiğiçe tötänleýinlik azalýar. Şu nukdaýnazary Laplas anyk düşündirýär. Ol tötänleýinlik obýektleri özüne mahsus däl-de obýektler barada bilmeýänligimiz bilen baglanyşyklydyr diýip hasaplapdyr.

2. Ýokardaky nukdaýnazara gapma-garşylykly bolan nukdaýnazar bolsa tötänleýinlik ähli hadysalaryň obýektiw häsiýeti diýip kesgitleýär.

3. Aralyk nukdaýnazar. Bu nukdaýnazar doly determinirlenen hadysalaryň bardygyny ykrar edýär. Tötänleýin hadysalary hem ykrar edýär.

4. Dördünji nukdaýnazara görä islendik ulgamyň taryhynda tötänleýinlik we determinirlenenlik periodlary biri-birini çalşyp gelýärler.

## **1.13. Eksperimental maglumatlaryň hasaba alnyşy we onuň soňraky işlenmeler bilen baglanyşygy**

Islendik eksperimentiň netijeleri haýsy hem bolsa bir formada fiksirlenýärler we eksperimentiň maksadyna laýyklykda ulanylýarlar.

Käwagt bu amallar (netijeleri fiksirmek we ulanmak) wagt boýunça goşulyşýarlar (meselem, önümçilik prosesi awtomatiki dolandyrylanda).

Beýleki bir ýagdaýlarda bu amallar aýry-aýry ýerine ýetirilýär. Eksperimental maglumatlary işlemek aýratyn, özbaşdak tapgyr bolup durýar. Bu tapgyr informasiýa alynýan (ölçeme) tapgyr bilen bu informasiýalar peýdalanylýan tapgyryň arasynda aralyk tapgyr bolup durýar. Bu ýagdaýlarda başlangyç informasiýa hökmünde gözegçilikleriň protokoly (maglumatlaryň matrisasy, eksperimental tablisalar hem diýilýär) peýdalanylýar.

Gözegçilikleriň protokollarynyň häsiýeti we olary işlemegiň usullary eksperiment geçirilýän modeliň nähilidigine bagly bolýar.

Biziň hadysany bilşimiz gaty ýüzleý ýa-da çuňňur bolup biler.

Şu nukdaýnazardan modelleriň iki tipine:

1) klaslaşdyrma modellerine;



2) san modellerine seredýärler.

Klaslaşdyrma modeller dürli obýektleriň köplügini beýan edýärler, san modelleri bir obýekti ýa-da meňzeş obýektleri beýan edýärler.

Klaslaşdyrma modelleri bilimiň ilkinji, başlangyç formasy bolup durýar. Töwerekdäki predmetleri aýyl-saýyl etmek (tapawutlandyrmak) klaslaşdyrma prosesiniň tipiki mysaly bolup bilýär.

Ylymda hem akyl ýetirmeklik öwrenilýän obýekti beýlekiler bilen deňeşdirmekden, bu obýektleriň meňzeşligini we dürlüligini ýüze çykarmakdan başlanýar.

Gözegçilikleriň protokoly  $G$  köplükden  $A$  bölek köplügiň  $X$  nyşanynyň hataryny ölçemegiň netijelerini saklaýar.

Her bir  $a_i \in A \subseteq G$  obýekt  $x_i = (x_{i0}, x_{i1}, \dots, x_{in}) \in \{X_0, X_1, \dots, X_n\} = X$  baha eýedir.  $i = \overline{1, N}$ ,  $n$ -nyşanlaryň sany,  $N$ -  $A$  köplükdäki obýektleriň sany.

Klaslaşdyrma modelleri üçin aşakdaky meseleler seredilip bilner:

1. Klasterizasiýa

Nyşanlaryň giňişliginde klaslaryň çäkleri, klaslaryň sany berilmedik.

Bulary beýan etmeleriň «ýakyňlygy», «meňzeşligi», «dürlüligi» bilen kesgitlemeli.  $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$ .

2. Klaslara bölmek (obrazlary tanamak).

Klaslaryň sany berlen. Eger klaslaryň arasyndaky çäkler belli bolsa, onda aprior klaslara bölmäni alarys.

3. Obýektleri tertipleşdirme.

Obýektleriň arasynda tertip gatnaşygyny kesgitlemek.

4. Modeliň ölçegini kiçeltmek.

### **San modelleri**

San modelleri aşakdaky häsiýete eýedir.

1. Maksat nyşanlary  $x_0$  san şkalalarynda ölçelýär.

2.  $x_0$  sanlar funksionallary ýa-da nyşan üýtgeýänleriň funksiyasyny aňladýar.

3. Bu modellerde wagt boýunça üýtgeýän ululyklaryň baglanyşygy göz önünde tutulýar.

Näbellileriň baglanyşygy parametrlenen formada ýa-da parametr-  
lenmedik formada berlip bilner.

Bu modeller üçin aşakdaky meseleler:

- 1) gytak ölçemeler;
- 2) ekstremum gözlegi (eksperimentiň meýilnamalaşdyrylyşy)  
goýlup bilner.

**Gözegçilikleriň protokolynyň aýratynlygy:**

- 1) uly ölçeglielik;
- 2) maglumatlaryň dürli tipliligi;
- 3) galmagallylyk;
- 4) çaklamalardan gyşarmalar;
- 5) goýberilen bahalar.

### 2.1. Çözgüt we netije düşüňjeleri

Gündelik durmuşymyzda informasiýanyň (maglumatyň) gadyr-gymmaty artýar. Sebäbi informasiýa netije çykarmak, bellibir meselelere çözgüt tapmak üçin gerek bolup durýar. Haýsydyr bir zat üçin geljek netijelerimiziň, geljek çözgüdimiziň dogry we dürs bolmagy üçin şol zat barada köp maglumat toplamagymyz, bilmegimiz zerurdyr. Durmuşymyzda her gün wajyp ýa-da wajyp däl onlarça we ýüzlerçe meseleler boýunça bellibir netijelere gelyäris, çözgüt tapýarys.

Bütün netijeleriň esasynda bellibir netijäni saýlap almak bolar. Diýmek, netije çykarmak üçin ilki bilen birnäçe ýollary bolmaly. Şeýlelikde, biziň doly we dogry netije çykaryp bilmegimiz üçin şol saýlamaly zatlarymyzyň nämedigi, nähili zatdygy barada doly maglumatlary bilmegimiz zerur bolup durýar. Bu bolsa ýene biz üçin informasiýa bolup durýar.

Informasiýa mätäçlik çekmeýän hiç bir çözgüt-netije ýokdur. Ilki bilen, maglumatlar, ýagny informasiýalar, soň bolsa olar barada adam aklynyň çykaran çözgütleri-netijeleri gelip çykýar.

Maglumatlaryň şol bir zatdygyna garamazdan, her bir adamyň netijeleri we çözgütleri üýtgeşik bolup biler. Munuň sebäbi her bir adamyň ýadyndaky öňden bar bolan maglumatlaryň we çözgüt netijeleriň täsiri bilen bolýanlygydyr.

Elbetde, käbir halatlarda netije çykaryp bilmegimiz üçin beýleki-lerden has kän maglumata zerurçylyk ýüze çykýar. Başga bir tarapdan

bolsa, kăwăgt hiç hili maglumatyň gerek dăldigini duýýarys. Mysal üçin, irden öýden çykanymyzda barmaly ýerimiz üçin haýsy ýollar bilen gitjegimiz we nähili ulagda gitjegimiz hakynda pikirlenýärkäk hiç hili maglumat zerurlugynyň ýokdugyny duýýarys. Emma şular ýaly ýönekeýje çözügülerde-de adam beýnisi bir topar maglumatlaryň üstünde işleýär. Meselem, awtobus bilen bir ýere gitmekçi bolsak, beýnimizde ilki bilen, onuň gidýän ugruny, onuň haýsy öwrümden nirä öwrülýändigini doly çyzýarys. Ýagny beýnimizde ýol çyzgysynyň algoritmini doly çyzyp, öňden ýatda duran maglumatlardan peýdalanyp, netije çykarýarys. Ynsan beýnisi bir gezek çykaran netijesini özünde saklaýar. Mysal üçin, her günki işine awtobus bilen gatnaýan adam irden öýünden çykanda beýnisinde gitjek ýoluny täzeden çyzman, öňki münýän awtobusyna münýär. Emma bu ýerde-de adam täzeçe netije çykarýar. Ýagny düýnki maglumatlar bilen bu günki maglumatlaryň deňligi sebäpli düýnki çykaran netijesini bu gün hem ulanyp boljakdygy barada netije çykarýar.

Eýsem-de bolsa, has dogry çözügüt çykarmak bilen maglumatyň arasynda nähili gatnaşyk bar? Şu soragyň jogabyny bir mysalda görkezeliň.

Diýeliň, biz dynç günleri kinoteatra gitmek isleýäris. Şu ýerde biziň aklymyzda birnäçe soraglar ýüze çykýar. Olar:

***Şäherimizde haýsy kinoteatrlar bar?***

***Şol kinoteatrlaryň haýsysy biziň gitmek isleýän günlerimiz açyk bolýar?***

***Görmek isleýän tomaşamyza petek barmy?***

***Görkezilýän tomaşalaryň haýsysyny biz görmek isleýäris?***

ýaly birnäçe soraglardyr. Emma diňe ýokardaky soraglara jogap tapanymyz bilen biz belli netijä gelip bilmeris. Sebäbi ýene-de bir ýetmeýän maglumatlarymyz bar. Olaryň birisi bolsa görmek isleýän tomaşamyzyň sagat näçede başlaýanlygydyr.

Ýokardaky ýönekeýje mysalda adamyň kiçijik ýekeje hereketi üçin toplaýan maglumatlarynyň diňe käbirlerini görkezdik. Emma akyl adamzadyň her bir hereketi üçin özüne bildirilgisiz ýagdaýda münlerçe amaly millisekuntlarda amala aşyrýar. Şol amallaryň amala aşyrylýan döwründe-de täze kabul edilýän we aklynda öňden saklanýan maglumatlar ulanylýar. Diýmek, biz dogry netije çykaryp bilmegimiz üçin anyk hem-de takyk we ýeterlik derejelerde maglumatlara mätäç. Eger bizde ýeterlik derejede maglumat ýok bolsa, biz özümiziň islemeýän netijelerimizi çykarandygymyzy duýman galarys.

Adamzat бүтін тaryhynyň dowamynda hemişe daşky gurşawda bolup geçýän hadysalardan netije çykaryp ýaşady. Şol sebäpli hem maglumata – informasiýa mätäçlik çekdi. Şu nukdaýnazardan seredilende, informasiýa (maglumat) бүтін adamzat taryhynda hemişe esasy orunda durýar. Emma maglumat gymmatlylygynyň häzirki wagtda dürli sebäplere görä ösýändigi dogrudyr. Sebäbi biziň netije çykarmagymyz üçin elimizde bar bolan maglumatlar atabalarymyzyňkydan has kän. Maglumatlar näçe kän boldugyça-da, täze maglumatlaryň, täze pikirleriň ýüze çykmagyna, şonça-da köp goşmaça maglumatlaryň talabyna getirýär. Eýsem-de bolsa, atabalarymyz näme üçin netije çykarmak üçin az maglumat ulanypdylar?! Bu bolsa olaryň pikirlenip biliş ukybynyň pes diýildigi dälidir. Sebäbi olarda biziň günlerimizdäki ýaly tiz informasiýa aragatnaşyk ulgamlary ýokdy. Şol sebäpli hem olar diňe öz ýaşayan ýerlerindäki bolup geçýän maglumatlar bilen çäklenýärdiler.

Häzirki wagtda islendik adam telekommunikasiýa we şunňa meňzeş tiz aragatnaşyk ulgamlary arkaly dünýäniň islendik ýerinde bolup geçýän wakalardan habardar bolup bilýär. Bu bolsa jemgyýetiň, adamzadyň beýnisindäki maglumatlaryň işleýiş ukybynyň güýçlenmegine getirýär. Şeýle-de adam aklynyň hemişe agram bilen

işlemegine getirýär. Bir adamyň aklynda diňe ýaşayan ýeri babatda däl-de bütün dünýä barada maglumatlar saklanylýar – gözüetimi giňeýär. Bu bolsa informasiýanyň – maglumatyň adamzadyň her bir etjek hereketiniň, her bir hadysa üçin çykarjak netijesiniň dogry we takyklygyna getirýändiginiň bir subutnamasydyr.

Biz islendik işi ýerine ýetiren ýagdaýymyz maglumatlary kabul etmek, öňden bar bolan maglumatlary ulanmak, peýdalanmak bilen baglanyşyklydyr. Meselem, kitap, gazet okamak, surata, telewizora seretmek, Internetdäki habary okamak – bularyň barysý bilen biz maglumat toplalarys we olary aklymyzda özümüzçe gaýtadan işleýäris hem-de şol maglumatlar barada netije çykaryp, çözgüt tapyp hereket edýäris. Adamzadyň her bir günü, sagady, minuty diňe maglumat alyş-beriş bilen geçýär. Adamyň maglumat ýygnaýşy köplenç halatda, awtomatiki usulda amala aşyrylýar. Mysal üçin, ýolda ýöräp barýarkak görýän obýektlerimiz, eşidýän seslerimiz, howanyň ýylylyk derejesi we ş.m zatlar adamzadyň akly tarapyndan awtomatiki usulda maglumat görnüşinde alynýar. Muňa adamyň awtomatiki usulda maglumat alşy diýip bolar. Munuň garşysyna adamyň maglumat alşy ýörite – bilkastlaýyn hem amala aşyrylýar. Islendik bir adamyň täze çykan kitapda nämeleriň ýazylandygyny bilmek, şol ýerde ýazylan zatlary öwrenmek maksady bilen ony okamagyna adamyň bilkastlaýyn maglumatlary alşy diýip bolar. Maglumatlar adamzadyň aklynda awtomatiki usulda işlenilýär we olar öňden bar bolan maglumatlar bilen deňeşdirilip netije çykarylýar we şol mesele barada çözgüt tapylýar.

Maglumatlar adamzadyň tutuş durmuşynda, islendik hereketinde, dünýäniň islendik ýerinde bar. Dünýäniň özeni (fundamenti) maglumatlardan ybaratdyr diýsek, ýalňyşdygymyz bolmaz. Her bir jisimiň agyrlýgy, şekili, reňki, göwrümi, tagamy we ş.m. hemmeside şonuň maglumatlarydyr. Eger-de bir adam şol jisimi görse, onuň reňki, şekili, göwrümi baradaky maglumatlary aklynda awtomatiki usulda işlär. Bu şol jisimiň adam tarapyndan *işlenilen maglumatydyr*. Şol jisimiň agramy we tagamy bolsa ony ölçäp ýa-da dadyp görýänçä işlenilmedik maglumat hökmünde galar. Ynsan tarapyndan jisimiň barlygy bilinýär, emma onuň nähilidigi, näçedigi, nähili ýagdaý-

dadygy bilinmeýän maglumatlara adam tarapyndan *işlenilmedik maglumat* diýip bileris. Haçan-da adam şol jisim barada bellibir maglumatlary öwrenen ýagdaýynda, goý ol awtomatiki ýa-da ýöriteligine seretmezden şol adam tarapyndan işlenilen maglumat bolýar.

Maglumat anyklyk we dolulyk, gymmatlylyk we derwaýyslyk, aýdyňlyk we düşnüklik ýaly birnäçe esasy häsiýetlere eýedir. Işň hakyky ýagdaýyny häsiýetlendirýän maglumat *anyk maglumatdyr*. Anyk däl maglumat nädogry düşünelere ýa-da nädogry çözümlere getirip biler. Eger maglumat çözüdi kabul etmek üçin ýeterlik bolsa, oňa *doly maglumat* diýilýär. *Doly däl maglumat* çözüdi kabul etmekde ýa-da oňa düşündiriş bermekde kynçylyk döredýär. *Maglumatyň gymmatlylygy* onuň bilen nähili meseleleriň çözülişine baglydyr. *Derwaýys maglumat* bolsa şertleri üýtgäp durýan işlerde zerurdyr. Düşnüksiz sözler bilen berilýän maglumat peýdasyz bolup biler. Şonuň üçin berilýän maglumatyň derwaýyslygy ol adam üçin düşnükli bolmalydyr.

Belli inlis filosofy Frensis Bekonyň «Bilim güýçdir» diýen meşhur şygary şu gün adamzada ähli döwürlerden has ähmiýetli bolsa gerek. Sebäbi ylmyň döredijilikli güýjüni açmagy talap edýän döwür geldi. Ylmy, ylmy tehniki we beýleki maglumaty öndürmek we ulanmak esasyny düzýän maglumat jemgyýetiniň alamatlarynyň ýüze çykýanlygynyň biz şaýady bolýarys. Maglumatyň we bilimiň jemgyýetde tutjak orny düýpgöter täze häsiýete eýe boljak bu jemgyýetiň sudury kem-kemden aýdyň duýulýar. Häzirki döwürde dünýäniň ösen döwletlerinde kähallatlarda ýüze çykýan ykdysady we beýleki kynçylyklara garamazdan, senagat we oba hojalyk önümçiliginiň esasy pudaklary, aragatnaşyk we kommunikasiýa, durmuş we hyzmat, bilim we medeniýet gün-günden giňeýän ylmyň we maglumat tehnologiýasynyň gazananlaryna esaslanyp, ylmy özüne siňdiren ugurlara öwrülýärler. Hat-da şol kynçylyklar hem ylmyň, bilimiň täze hile çykalydygynyň gerekliligini görkezýärler. Şonuň üçin bilimi öndürmek, ösdürmek we saklamak, manylaryny köpeltmek, ýaýratmak we ýaş nesillere geçirmek bilen baglanyşykly işler adamlaryň durmuşynda gün-günden giň orun eýeleýärler. Tehnologik

siwilisasiýanyň ösmegi bilen maglumat gymmatly önüme we esasy haryda öwrülýär. Türkmen jemgyýetiniň häzirki özgerýän döwri hem bilimiň, ylmyň, maglumatyň ähmiýetiniň artýandygyny mese-mälim görkezýär.

Adamyň durmuşynyň ähli pursatlary: durmuşa taýýarlanylş we okuw, zähmet, döredijilik we dynç wagty ylmy tehniki ösüşiň täsirine düşýär. Maglumat tehnologiýasy adam durmuşynyň bu pursatlaryny düýpgöter özgerdýär: hünär taýýarlygynyň we okuwýň wagty uzaýar, zähmetiň üýtgeýän şertlerine we häsiýetine degişlilikde ykjamlylyk taraplary öňe sürülýär. Zähmet wagtynyň gysgalmagy adamyň döredijilikli işine we ruhy ösüşine gerek bolan mümkinçilikleri artdyrýar. Onuň esasynda ýüze çykýan milli ruhy medeniýetiň, onuň ruhy gymmatlyklarynyň, döp-dessurlarynyň täze maddy we ruhy gymmatlyklara gatnaşygyny aňladyp, häzirki tehnologik siwilisasiýasynyň jemgyýetdäki hakyky häsiýetlerini kesgitleýär.

Bazar gatnaşyklarynyň üsti bilen biziň girişýän şu siwilisasiýamyzyň ösüşiniň täze maddy we ruhy gymmatlyklary, ilki bilen hem, täze tehnologik çözümleriň elektronikanyň, informatikanyň, awtomatikanyň özleşdiriliş usulyna bagly bolýandygyny bellemek gerek. «Şol gymmatlyklar bilen türkmeniň milli medeni gymmatlyklary neneňsi baglanylýar?» diýen soragy anyklamaga çalşalyň.

Ýurdumyzda başlanan uly özgertmeleri, şol sanda bilim ulgamyny kämilleşdirmek işini durmuşa geçirmek üçin bilimiň we ylmyň özara baglanylşygyny berkitmek, jemgyýetde ylmyň has düýpli öndüriji güýje öwrülmegini gazanmak biziň döwürimiziň talaby bolýar.

Onuň üçin bolsa häzirki döwürde täze tehnologiýe ösüşe eýe bolan ýurtlar bilen hyzmatdaşlyga girmek gerek. Onda-da bu hyzmatdaşlyk köp taraply häsiýete eýe bolup, diňe bir ykdysadyýetiň esasy pudaklaryna täze tehnologiýalary oranşdyrmak bilen çäklenmän, eýsem ähli ugurlary, şol sanda ylym-bilim ulgamyny hem öz içine almaly. Sebäbi ylym we bilim ýaly ugurlar üçin ol has hem zerur. Çünki olaryň tebigatynyň özi, milli Liderimiziň belleýşi ýaly: «...diňe bir milli häsiýetli bolmak bilen çäklenmän, eýsem has köp derejede milli çäkler-



den çykmagy bilen tapawutlanýar». Şol sebäpli ähli ugurlarda bolşy ýaly, biziň ylym-bilim syýasatymyzyň hem möhüm bölegi dünýäniň esasy ylym we bilim merkezleri bilen halkara hyzmatdaşlygy ýola goýmaktan ybaratdyr. Jemgyýetde bolup geçýän üýtgemeler şeýle hyzmatdaşlygy talap edýär.

Hormatly Prezidentimiz türkmen jemgyýetini kämilleşdirmek, dünýä siwilizasiýasynyň gazananlarynyň derejesine çykarmak maksady bilen ähli ugurlarda öňe sürülen taslamalary dünýäniň ösen ýurtlary bilen hyzmatdaşlygy berkitmek esasynda durmuşa geçirmäge çalyşýar. Bu ýerde döwletimiziň hemişelik bitaraplyk derejesi bilen utgaşykly alnyp barylýan «açyk gapylar» syýasaty, şol esasyda daşary ýurt maýa goýumlary üçin amatly şertleriň döredilmegi, ähli ugurlarda hyzmatdaşlyk boýunça şertnamalaýyn borçnamalaryň ýerine ýetirilmegi halkara jemgyýetçiliginde Türkmenistana bolan ynamy berkidip, onuň at-abraýynyň artmagyna esas döredti.

Şol tejribe esasynda täze döwrüň siwilizasiýasy barada gürrüň açylanda, tehnologik nukdaýnazardan ähli ýurtlar üçin umumy bolan bu siwilizasiýanyň aýratyn halklara, olaryň medeniýetlerine degişlilikde özboluşlylygyna eýe bolýanlygyny we milli medeniýetimiziň olary özleşdirmäge ähli esaslarynyň barlygyny bellemeli. Tehniki, tehnologik umumylyk milli medeniýetiň özboluşlylygy esasynda özleşdirilen halatynda ýurduň ösüşi üçin amatly şertler döreyär.

Onuň üçin bolsa adamlaryň häzirki döwürde demokratik häsiýete eýe bolýan jemgyýetiniň kadalary we nusgalary esasynda täzeçe pikir ýöretmek, bazar ykdysadyýetiniň we hukuk döwletiniň şertlerinde özüni alyp barmak aýratynlyklaryna eýe bolmaly. Bu hem adamyň syýasy we hukuk medeniýeti bilen kesgitlenýär. Hormatly Prezidentimiziň yglan eden ýurduň ylym-bilim ulgamyny kämilleşdirmek baradaky ilkinji permandyr kararlary hut şu wezipäni amal etmek bilen baglanyşykly. Olaryň durmuşa geçirilmeginiň nähili derejede jemgyýetiň özgermegine täsir edýänligini biz aýdyň görýäris. Adamlaryň ylym-bilim we hünär almaklaryna giňden ýol açyldy. Ýokarda bellenilişi ýaly, Türkmenistanyň bilim hakyndaky we ylmy işgärleriň hukuk ýagdaýlary hakyndaky kanunlary munuň aýdyň mysalydyr.

Şeýle çözümler esasynda jemgyýete täze gymmatlyklar ornaşdyrylan halatynda, bir tarapdan, bu gymmatlyklaryň many-mazmunyny açmak we ikinji tarapdan, olaryň içinde milli medeniýetiň özboluşlylygyny saklamak wajypdyr. Birinji talap ýerine ýetirilmedik ýagdaýynda özgerişň göwnējaý geçmezligine, ýagny adatylykdan täzeçillige ýol açmazlygyna, ilkinji amal edilmedik halatynda bolsa özgerişň milli medeniýetden üzňe düşmegine sebäp döremekligi mümkin. Bu ýerde sazlaşygy üpjün etmek döwrüň talaby bolýar.

Maglumatlar tehnologiýalary häzirkî wagtda başy tutulan islendik işde üstünlük gazanmagyň aýrylmaz bölegi bolup durýar. Täze ykdysadyýet ykdysady netijelilik düşüňjesiniň many-mazmunynyň üýtgemegine getirýär. Önümçilik önüminiň maddy, zähmet we maliýe çykdajylaryny we möçberlerini mukdar taýdan ölçemegiň adaty ulgamy köneldi, şol sebäpli netijeliligiň ähli häsiýetnamasyny gazanmak wezipesi ör-boýuna galýar. Ykdysady görkezijileriň adaty ulgamy maglumatlar tehnologiýalaryndan alynýan hakyky netijäni görkezip bilmeýär. Bu:

- täze tehnologiýanyň köne prosesleri awtomatlaşdyrmak üçin peýdalanylmagy;

- işewürlük prosesleriniň inženerçilik hyzmatlarynyň netijesiz peýdalanylmagy;

- maglumatlar tehnologiýalarynyň mümkinçiliklerine ýeterlik derejede düşünmezlik ýaly birnäçe sebäplere görä bolup bilýär.

Maglumatlar tehnologiýalarynyň işewürlükdäki iň netijeli serişdesi maglumatlary intellekt jähtinden analizlemek bolup durýar. Maglumatlar bazalary bilen işlemek şu aşakdaky: assosiasiyä (özara aragatnaşyk, birikme), synp toparlaryna bölmek, klasterlemek (meňzeşlerini toparlamak), çaklamak we ş.m usullarda amala aşyrylýar. Kompýuterler maglumatlary analizlemek we işlemek bilen baglanyşykly intellektual işi güýçlendirmäge mümkinçilik berýär. Maglumatlar intellektual işiň bir görnüşi bolup çykyş edýär. Maglumatlar – işi amatly çözümleri almak üçin statik maglumatlary kompýuter tehnologiýalarynyň kömegi bilen özgertmek boýunça amala aşyrylýan işlerdir. Maglumat işleri bilen meşgullanýan adamlara, adaty, *analitik* hünärlü adamlar diýýärler.

## 2.2. Netijeli analitik pikirlenme

Adamzadyň osüşiniň dowamynda jemgyýetde bolup geçýän durmuşy, ykdysady we beýleki ugurlardaky özgerişler şahsyýetiň hemmetaraplaýyn ösüşine, şol bir wagtda intellektual taýdan kämilleşmegine uly täsir edýär. Maglumatlar tehnologiýasynyň güýçli depginde ösýän döwründe dürli döwletler bilen medeni, ykdysady gatnaşyklar adamyň jemgyýetdäki ornuny kesgitleýär, onuň garaýyşlaryny we pikirlerini döwrebap ösdürmäge itergi berýär. Durmuş özbaşdak pikirlenip bilýän şahsyýetleri talap edýär. Şuňa laýyklykda, her bir ynsan ösüşiniň depginini bilen gitmäge, durmuşdaky bolup geçýän üýtgeşmelere içgin düşünmek üçin aň-düşünjesini, pikirlerini kämilleşdirmäge ymtylýar.

Soňky döwürlerde pikirlenme, onuň görnüşleri, şahsyýetleri jemgyýetiň kämil agzalary edip ýetişdirmekde pikirlenmäniň haýsy görnüşlerini ösdürmeli diýen meseleler dünýä alymlarynyň ünsüni özüne çekýär. Käbir alymlaryň kesgitlemegine görä, «pikirlenme prosesi daşarky dünýä doredijilikli akyl ýetirmegiň bir tapgyrydyr. Akyl ýetirme diýlip, hakyky dünýäniň predmetleriniň, hadysalarynyň we prosesleriniň pikirde şöhlelendirilmegine aýdylýar. Dünýädäki zatlara akyl ýetirmek tükeniksizdir. Akyl ýetiriş prosesinde bilmezlikden bilmäge, kem-käsleýin bilmekden doly bilmäge geçilýär». Pikirlenmäniň esasy üç formasy bardyr. Olar düşünje, pikir ýöretme, onuň ol ýa-da beýleki alamatyny tassyklaýar ýa-da inkär edýär. Pikir netijesi bolsa iki ýa-da beýleki birnäçe pikir ýöretmeleriniň esasynda emele gelýär. Pikirlenmede pikirlenme formalarynyň aňladylmagyndan başga-da, olaryň bellibir kanunlara tabyn bolmak häsiýetleriniň netijesinde dürli görnüşlere bölünýär.

Ösýän jemgyýetde pikirlenmäniň dürli görnüşlerini ösdürmek boýunça belli filosoflar, psihologlar we pedagoglar tarapyndan birnäçe ylmy-barlag işleri geçirilendir. Bu babatda alymlar Maslýuk N. A., Hrulýowa I. I., Bednenko W. G. özleriniň ylmy barlaglarynda bilim bermek işiniň dowamynda ýaşlara özbaşdak pikirlenmegi, netijeler çykaryp bilmegi öwretmek, ýagny olary durmuşda kämil şahsyýetler edip ýetişdirmek wajypdyr diýen netijä gelýärler. Şeýle hem alym Aldonowa T. W. özüniň ylmy işinde «Ýaşlar daş-töwerekde bolup geç-

ýän üýtgeşmeleriň, ösüşleriň esasynda täzeçe pikirlenip, jemgyýetiň garaýyşlaryny ýüze çykarýan nesildir» diýip nygtap geçýär. Bu bolsa, durmuşda her bir ugurda ösüşiň özeni, pikirlenmegi we dogry netijelere gelmegi talap edýär diýiligidir. Ýagny şahsyýetiň dürli meseleleri çözmekligi üçin, öz pikirlerini aýyl-saýyl etmegi we netije çykarmagy başarmalydyr.

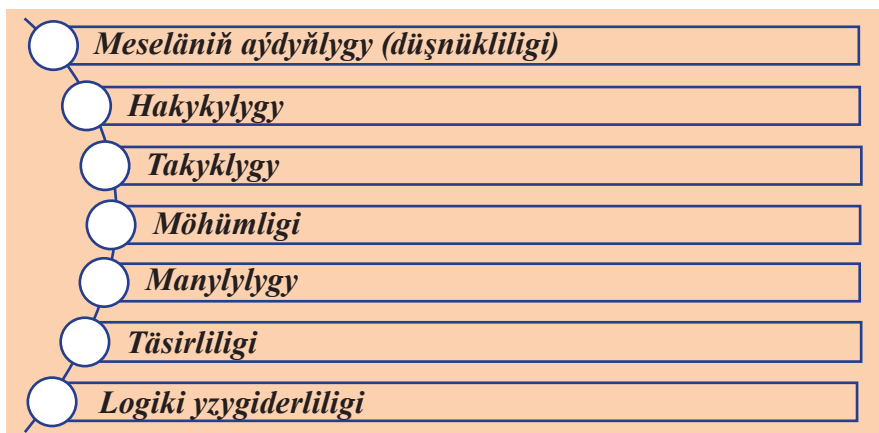
Özbaşdak pikirlenmäniň häzirkî döwürde alymlar tarapyndan giňden öwrenilýänleriniň hatarynda durmuşy döredijilikli we analitik pikirlenme diýen adalgalar köp duş gelýär.

Şahsyýetleriň intellektual ösüşi bilen iş salyşýan alymlaryň işlerinde pikirlenmäniň derwaýys görnüşleriniň biri bolan analitik pikirlenmä köp üns berilýär. Şu ýerde agzap geçen «intellekt» diýen adalgamyz barada hem takyk düşündiriş bersek jaýdar bolardy. Intellekt barada psihologlardyr filosoflar dürli düşündirişler berýärler. Emma olaryň içinden D. Golemanyň kesgitlemesi has takyklygy bilen tapawutlanýar: «Şahsyýetiň netijeli pikirlenmegi esasynda maksada okgunly hereket edip bilmek we öz akyl başarnyklaryny daş-töwerekdäki bolup geçýän hadysalar bilen sazlaşykly utgaşdyryp bilmek başarnyklarydyr».

Şeýlelikde, intellekt – bu adamyň öwrenmek, düşünmek, pikirlenip bilmek başarnyklarynyň umumylaşdyrylan görnüşidir. Gürrüň edýän analitik pikirlenmämiz bolsa intellektual işiň bir görnüşidir. Ol bize netijeli çözümler etmekde ýardam edýändir. Halpern D. analitik pikirlenme barada şeýle diýýär: «Haçan-da analitik pikirlenenimizde, biz öz pikirlerimiziň çykarjak netijelerine baha berýäris, ýagny biz haýsy hem bolsa bir meseläniň dogry we has oňaly çözümini saýlamagy başaryarys». Diýmek, analitik pikirlenmegi başarmak dürli meseleleri çözmekde we oňaly netije çykarmakda wajypdyr. Ol logiki pikirlenmek bilen hem berk baglanyşyklydyr. Analitik pikirlenme meseläniň çözümini tapmagyň birnäçe ugurlaryna baha berip, olaryň her biriniň aýratynlygyny seljerip başarmagy öz içine alýandyr. Mysal üçin, biz döredijilikli pikirlenenimizde bellibir meseläniň ýüzlerçe çözümini göz önümize getirýäris, emma bize çözümleriň has ygtybarlysyny we netijelisini saýlamak üçin analitik pikirlenmegimiz zerurdyr. Döredijilikli pikirlenmede köp ideýalary

öňe sürmek we analitik pikirlenmede şol ideýalary ýygnap seljermek göz önünde tutulýar.

Köp ýagdaýlarda mesele ýüze çykanda, biz onuň bir çözüdi barada pikir edip, başga alternatiw, has oňaly çözümleri barada pikirlenmeýäris. Şu ýagdaýda biz meseläni analitik pikirlenmek arkaly çözüýäris. Haçan-da, biz analitik pikirlenenimizde meseläni analizleýäris, oňa dürli soraglary berýäris, şol soraglara jogaplary gözleýäris we tapan jogaplarymyzy hem bölekler bölüp, «elekden geçirip» netije çykarýarys. Şol bir wagtda, analitik garaýyşlar, öz şahsy garaýyşlaryňy jemgyýetçilik garaýyşlaryna utgaşdyrmagy hem öz içine alýar, jemgyýetde ahlak we intellektual taýdan kemala gelen şahsyýetiň ornuny kesgitleýär. Meselä düşünmekde ýa-da ony çözmekde analitik pikirlenmäni ulananymyzda, kabul edilen ýedi sany intellektual kanunalaýyklyklary hökmany göz önünde tutmalydyr:



Analitik garaýyşlary we pikirlenmäni kämilleşdirmek meselesiniň öz köklerini gadymy medeniýetden alyp gaýdandygyny beläp geçmek gerek. Gadymy Rimiň, Afinanyň gülläp ösýän döwründe okuw meýilnamasynyň bellibir bölekleri pikirlenmek endiklerini ösdürmäge gönükdirilipdir. «Häzirki döwürde pikirlenmäniň bu görnüşiniň şahsyýetler üçin wajypdygy we onuň bilim bermegiň esasy maksatlarynyň biri bolmagydyr» diýip şu ugurdan ylmy-barlag geçirýän daşary ýurtly alymlar Robert Ennis, Jon Makpek, Riçard

Pol, Harwiý Sigel netijä gelyärler. Olaryň pikirçe, analitik pikirle-nip bilýän adam meseläni çözmegiň birnäçe ýollaryny seljermäge we içinden iň oňalyksyny saýlamaga ukyply bolar.

2.1-nji tablisa

**Tehniki maglumat ulgamlarynyň intellektual derejesiniň ýokarlanýş tapgyrlary**

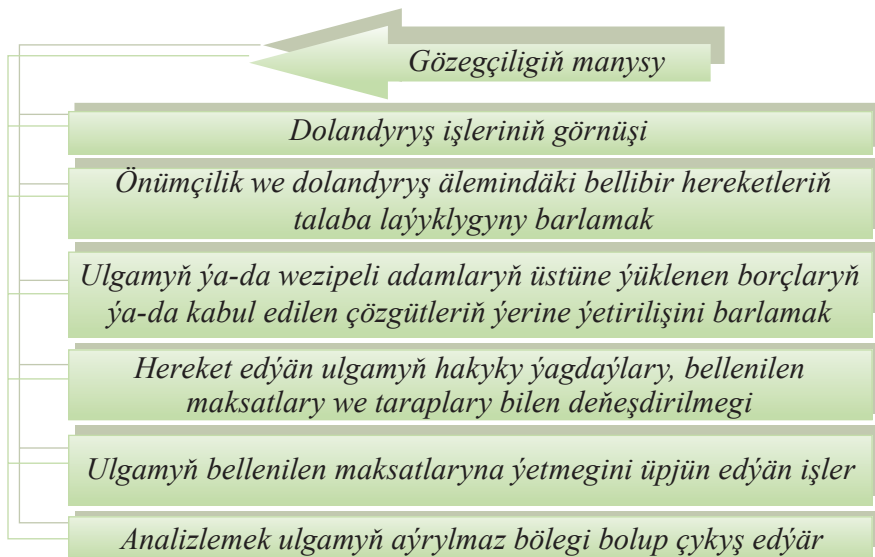
| Ulgamyň görnüşleri         | Funksiýasy  |   |
|----------------------------|---|---|
|                            | Ýüz tutma   | Berlişi   |
| Kitaphana                  | Ady boýunça elýeterlik                            |   |
|                            | Ady, awtory, temati-kasy                          | Kitap, žurnal   |
| Maglumatlar bazalary       | Mazmuny boýunça elýeterlik                        |   |
|                            | Fakt, parametrleri, sözleriň sanawy               | Tekstden parçalar   |
| Gipertekst maglumat bazary | Düşünjeler, faktlar, olaryň arasyndaky baglanyşyk | Faktlar, olaryň ara-syndaky baglanyşyk, baglaşylan tekstlerden parçalar |
| Ekspert ulgamlary          | Meseleler   | Meseleleri çözmegiň wariantlary, esaslandyrmalar                        |
| Emeli intellekt ulgamy     | Meseleler (problema-lar), bulaşyk ideýalar        | Alternatiw gipotezalar, alternatiw çözümler                             |

### 2.3. Ulgamlaýyn analizde analitik gözegçilik

Gözegçilik-analiz işiniň bir görnüşi hökmünde, dolandyryş ul-gamy üçin zerur bolup we onuň aýrylmaz bölegi bolup çykyş edýär.

Analiz işiniň netijesinde gözegçilik-maksatlary bellemegiň we olary işläp taýýarlamakda hemme işlerini tamamlayar we

täze dolandyryş hereketlerine itergi berýär. Netijeli gözegçilik, dolandyryşyň beýleki wezipeleriniň hemmesi bilen hemişe utgaşykly işleriň amala aşyrylmagyny çaklaýar.



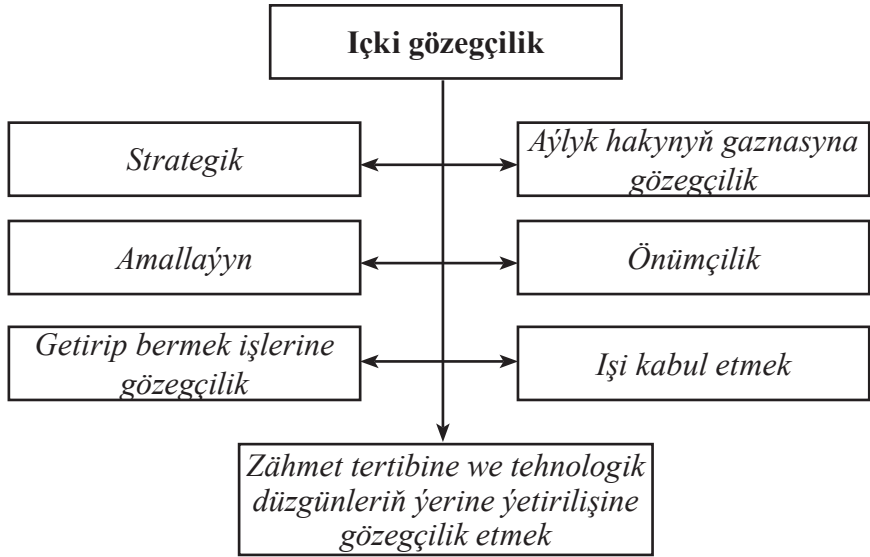
2.1-nji şekil. Gözegçiligiň manysyny häsiýetlendirýän kesgitlemeler



2.2-nji şekil. Gözegçilik etmegiň zerurlygy

Gözegçiligiň görnüşleri.

Gözegçiligiň dürli görnüşleri bardyr. Mysal üçin, içki we daşky gözegçiligi tapawutlandyryrlar.



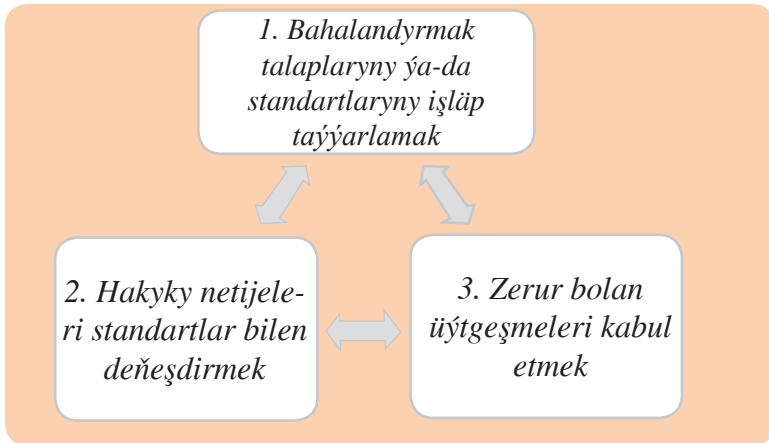
2.3-nji şekil. Içki gözegçiligiň görnüşi



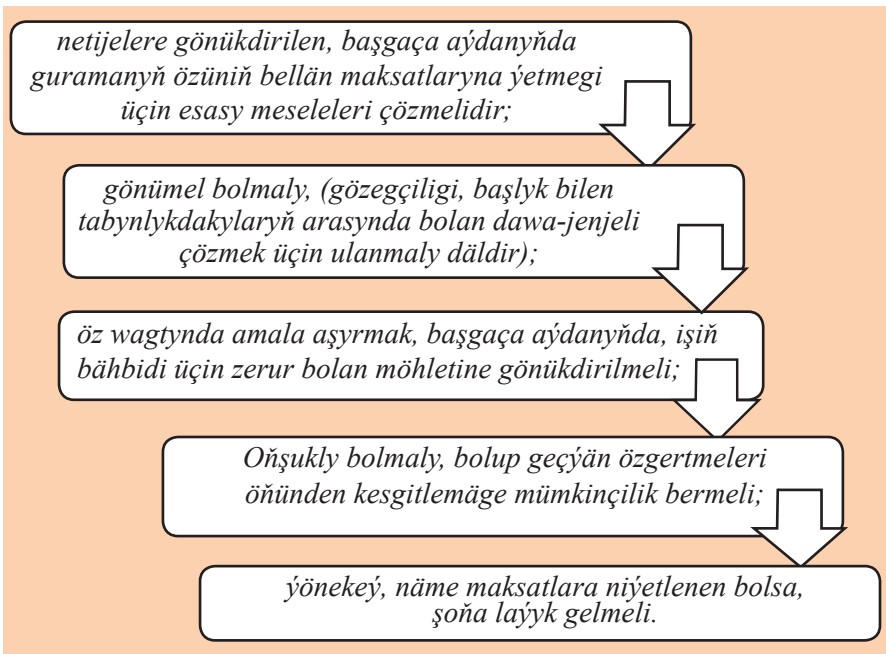
2.4-nji şekil. Daşky gözegçiligiň görnüşi



Gözegçiligiň dowamynda üç sany dogry tapawutlanýan tapgyrlar ýüze çykyar, olaryň her haýsynda ýörite çäreleriň topluny amala aşyrylýar.



Gözegçilige bildirilýän talaplar:



2.5-nji şekil. Gözegçilige bildirilýän talaplar

Gözegçilik etmegiň esasy maksady meýilnamalaşdyrylan görkezijileriň ýerine ýetirilmegini üpjün etmek we taslamanyň meýilnamasynyň wezipesiniň we gözegçiliginiň umumy netijeliligini artdyrmak.

Gözegçiligiň mazmuny-bahalandyrmagyň esasynda işiň netijesini kesgitlemek bilen, ýerine ýetirilen işleriň hakyky görkezijilerini resminamalaşdyryp, olary meýilnamalaşdyrylan görkezijiler bilen deňeşdirmekten ybaratdyr.

Gözegçilik etmek ulgamy umumy işi dolandyrmak ulgamynyň bir bölegi bolup, onuň bölekleriniň (bölümleriniň) arasyndaky ikitaraplaýyn aragatnaşyk bolanlygy sebäpli, öňki bellenen görkezijileriň üýtgedilmegine mümkinçilik döredýär. Başgaça aýdylanda, işiň amala aşyrylýan döwrüniň dowamynda daşarky gurşawdaky döreýän üýtgemeleriň hasaba alynmagy bilen meýilnamadakydan bolan tapawudy azaltmaga ýollanan hereketleri emele getirýär.

Ulgamda girelge, çykalga we taslamany ulanmak işleri bardyr, olar şeýle-de işiň hemme bölümlerine umumy işleriň bukjasyna laýyk gelip biler.

Şeýle bolsa-da, işiň esasy düzüljelerine onuň ýolbaşçyşy gözegçilik etmelidir. Menejer bellibir wagtyň geçmegi bilen maglumatlaryň ýygnaýmagynyň zygiderlilikini bellemeli we şol işleriň amala aşyrylyş tertibini kesgitlemeli, alnan maglumatlaryň analizini geçirmeli, hakyky görkezijiler bilen meýilnamalaşdyrylan görkezijileriň gündeki tapawudynyň analizini geçirmeli we gündeki işleriň gidisiniň netijesinden galan işleriň möçberiniň ýerine ýetirilmegini çaklamaly.

*Gözegçilik ulgamy üçin bildirilýän talaplar* isleg bildirýän hemme taraplaryň gatnaşmagy bilen taslamany amala aşyrylyp başlamazdan öň işlenilip düzülýär we seljerilýän maglumatlaryň möçberini, hasabatlaryň düzümini we ýygnaýan maglumatlar babatyndaky jogapkärçiligi, maglumatlary seljermek we çözümleri kabul etmek işleri kesgitleýär. Netijeli gözegçilik ulgamyny döretmek üçin şular gerekdir:

- işleriň hemmesini jikme-jik meýilnamalaşdyrmak, olaryň ýerine ýetirilmegi taslamanyň tamamlanylmagy üçin zerurdyr;
- wagtyň, serişdeleriň we çykdajylaryň takyk bahalandyrylmagy;
- hakyky ýerine ýetirilen işleriň we wagt çägindeki edilen çykdajylaryň hasabaty;

– galan işleri ýerine ýetirmek üçin çykadajlary we wagty zzygiderli bahalandyryp durmak zerurdyr.

*Gözegçilik etmek işleri esasy we goşmaça işlere bölünýär:*

– üýtgemelere umumy gözegçilik – umumy iş boýunça üýtgemeleri sazlaşdyrmak;

– iş boýunça hasabatly alyp barmak – taslama işleriniň gidişi baradaky maglumat hasabatynyň jemlenilişi we geçirilişi, şol sanda ýerine ýetirilen işleriň hasabatly, meýilnamalaşdyrylan görkezijileriň ýerine ýetirilişi, bolan netijeleri hasaba almak bilen çaklamak;

– mazmunynyň üýtgemegine gözegçilik – işiň mazmunynda bolan üýtgemelere gözegçilik;

– iş düzümine gözegçilik – iş düzgüninde bolan üýtgemelere gözegçilik;

– çykadajlara gözegçilik – işler boýunça çykadajlara gözegçilik we işiň býujetinde bolan üýtgemeler;

– hile gözegçilik-bellenilen ülnülere laýyk gelyänini kesgitlemek maksady bilen, taslamanyň hakyky netijelerini yzarlamak we hiliniň zaýalanmagyna getirýän näsazlyklary aradan aýyrmak boýunça zerur çäreleri kabul etmek;

– töwekgelçilige gözegçilik-taslamanyň amala aşyrylyşynda töwekgelçilik derejesiniň üýtgemegine täsir etmek.

**Monitoring** – gözegçilik, yzarlamak, hasabat geçirmek, seljermek we taslama boýunça hakyky ýerine ýetirilen işleri meýilnama bilen deňeşdirip hasabatyny düzmek.

Gözegçilik işiniň birinji ädimi hökmünde işiň hakyky ýagdaýy barada maglumat ýygnap, olary işlemekden ybaratdyr. Ýolbaşçylar taslama boýunça işleriň gidişini üznüksiz yzarlamalydyr, işi tamamlamagyň derejesini kesgitlep gündeki ýagdaýa esaslanyp indiki ýerine ýetirilmeli işleriň ähli taraplaýyn bahalandyrylmasyny geçirmelidir.

Şonuň üçin, ýetilen netijeler we çykadajlar barada maglumat berýän, yzyna gaýdyp gelyän netijeli aragatnaşygyň bolmagy zerurdyr.

Maglumatlary ýygnamagyň netijeli serişdesi hökmünde hakyky ýerine ýetirilen işler baradaky doldurylyp yzyna iberilen maglumat ýa-da ýerine ýetirijiniň dolduran ýörite hasabatly çykyş edip biler.

Maglumatlary ýygnamagyň ulgamy işlenilip düzülende taslamanyň menejeri ilki bilen ýygnalýan maglumatlaryň düzümini we ýygnamagyň yzygiderligini kesgitlemeli. Şol meseleler boýunça çözümler taslamanyň ähli taraplaýyn analizi meselelerine, ýygnaklary geçirmegiň wagtyna we meseleleri çykarmak işlerine baglydyr. Aýratyn her bir ýagdaý babatyndaky jikme-jik seljerme, taslamanyň gözegçilik çäklerine we maksadyna baglylykda kesgitlenýär.

Hakyky ýerine ýetirilen işleriň gözegçilik usullaryny şulara bölse bolar:

– *gözegçiligiň ýönekeý usuly*, bu usul «0-100» diýip atlandyrylýar. Sebäbi jikme-jik tamamlanan işler yzarlanýar (işleri tamamlamagyň diňe iki derejesi bar: 0% we 100%). Başgaça aýdanynda, iş ýerine ýetirilen diýip, diňe onuň gutarnykly netijelerine ýetilenden soň hasaplanýar;

– *gözegçiligiň jikme-jik usuly* işleriň ýerine ýetirilişi ýagdaýynyň aralykdaky bahalandyrylyşyny ýerine ýetirmegi göz önünde tutýar (mysal üçin, jikme-jik işleriň tamamlanylmasy 50% bolsa, onda ýerine ýetirijileriň we ýolbaşçylaryň baha bermegine görä, işleriň maksadynyň ýarysynyň ýerine ýetirilenini aňladýar). Bu usul has çylşyrymly, sebäbi menejerdən, ýerine ýetirilip duran işleriň, tamamlanmaga galan görterimine baha berilmegini talap edýär. Şonuň üçin, taslamany amala aşyran gurama işleriň ýerine ýetiriliş derejesine baha bermegiň özüniň içerki korporativ çäklerini işläp düzýär.

Ýygnalan maglumatlar işleriň görkezijileri boýunça ösüşleri hasaplamak üçin:

- wagty;
- gymmaty;
- işiň gurnalyşy;
- işiň mazmuny ulanylýar.

Işleri ölçemek üçin ýerine ýetirilýän işleriň özboluşlylygyna baglylykda dürli ugurlar ulanylyp bilner.

**Ölçäp boljak işler** – olar üçin ýeke-täk çözümler kesgitlenip bilner we belli kesgitlenen tertipnama laýyklykda ýerine ýetirilýär. Olaryň tamamlanmagy bolsa anyk maddy netijelere getirýär.

*Täsir ediş işleri.* Olary meýilnamada köpelyän aýry-aýry bölek-lere bölüp bolmaýar (taslama ýolbaşçylyk we goldaw, höküm düzüminde özüniň bähbitlerini ileri tutmak ýaly işler).

*Işi amala aşyrmakda ösüşe gözegçilik etmek* – bu bellenen möhletde aralykdaky ýa-da gutarnykly netijeleri meýilnamalaşdyrylan işler bilen deňeşdirmek.

Işleri ýerine ýetirmek boýunça hakyky maglumatlar esasy (buýruk berlen) meýilnama hiç hili täsir edip bilmeýär, kesgitleme boýunça esasy meýilnama ösüşi ölçemek üçin esas bolup çykyş edýär. Esasy meýilnama üýtgemeyän bolmaly, gündeki hasabat ýagdaýy bilen deňeşdirmek üçin ulanylmalydyr.

*Işiň tamamlanýan möhleti analizlemek* we gözegçilik etmek üçin has aýdyň bolup çykyş edýär. Eger-de taslamanyň esasy netijelerine ýetmekde ýa-da aýgytly ugurlarda döredýän kynçylyklar ýüze çykanda, umumy taslama boýunça işler şol möhlete laýyklykda togtayar.

*Işleriň umumy dowamlylygy* hemişe häzirki möhletde eýýäm geçen işleriň döwrüniň jemine we geljekde zerur bolan işleriň döwrüne baha bermäge deňdir. Bu wagty bahalandyrmak üçin ulanylýar.

*Sarp edilen wagty we ýerine ýetiriliş* örän köp maglumatly görkeziji hasaplanýar. Sebäbi gündeki möhlete degişlilikde taslamanyň ýa-da işleriň ulanylan wagty bilen hakyky netijeleriň, işleriň tamamlanmak derejesiniň arasynda köplenç uly tapawut bolýar.

Päsgelçilikleri döredýän sebäpleri kesgitlemek işlerini geçirmek ýerine ýetirilen işleriň möçberi we wagty boýunça meýilleşdirilen üýtgemeginiň bilelikdäki analiziniň geçirilmeginiň esasynda kesgitlenýär. Bu bolsa işleriň togtamagyna bolan sebäpler barada başlangyç oý-pikirleri berip biler.

## 2.4. Çözgüdi kabul etmek

Her bir adam günde onlarça zatlary saýlamaga mejbur bolýar. Mysal üçin, egin-eşik, ulag, dynç alyş ýerlerini saýlamak we ş.m. Şol saýlawyň netijesi hem çözgüt bolup çykyş edýär.

Meýilnamada bolan üýtgemeleri kesgitländen soň, menejer şoňa laýyklykdaky çözüdi kabul etmelidir. Sazlaşdyryjy hereketler näçe çalt amala aşyryldygyça, şonça-da amatly bolar.

Meýilnamanyň üýtgän ýagdaýynda köplenç baş esasy bolup biläýjek hereketleri ulanyp bolar.

2.2-nji tablisa

**Meýilnamanyň üýtgän ýagdaýynda bolup biljek hereketler**

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. Alternatiw çözüdi tapmak        | -birinji bilen, guramaçylyk çözümleriniň ýa-da täze tehnologiýalaryň hasabyna, işleriň netijeliligini galdyrmak bilen bagly mümkinçiliklere seretmek zerurdyr. Mysal üçin: täze çözümler ýerine ýetirilýän işleriň tertibini üýtgetmekde bolup biler.  |
| 2. Täzeden bahasyna seretmek       | -bu çemeleşme işleriň möçberiniň artdyrylmagyny we goşmaça serişdeleriň bellenişini aňladýar. Onuň çözüdi bolan serişdeleriň kuwwatyny artdyrmak ýa-da goşmaça adamlary, enjamlary, materiallary çekmekden ybaratdyr. Bu çemeleşme, adatça taslamanyň wagt päsgelçiligini aradan aýyrmak zerurlygy ýüze çykanda ulanylýar;   |
| 3. Möhlete täzeden seredilmegi     | -bu çemeleşme işleriň ýerine ýetirilmeli möhletleriniň uzaldylymagyny aňladýar. Taslamanyň ýolbaşçylary bahalara berk çäklendirmeler bolan ýagdaýynda bu çözüdi amala aşyryp bilerler;   |
| 4. Işin mazmunyna täzeden seretmek | -taslama boýunça işleriň möçberini azaldyp we şoňa laýyklykda taslamada meýilnamalaşdyrylan diňe bellibir böleginiň ýerine ýetirmegi üçin çaklanýar. Taslama boýunça gazanylýan netijeleriň hil häsiýetnamasyna täzeden seretmegi barada gürrüň gitmeýänini bellemek gerek;  |
| 5. İşleriň bes edilmegi            | -bu biziň pikirimizçe iň kyn çözüdi. Şeýle bolsa-da taslama boýunça meýilnamalasdyrylan çykadjylar garaşylýan peýdadan ýokary bolan ýagdaýynda bu çözüdi kabul edilmelidir. Taslamanyň bes edilmegi baradaky çözüdi diňe arassa ykdysady taraplardan başga-da, dürli taslama gatnaşyklaryň bähbidi bilen baglanyşykly psihologik häsiýetli päsgelçilikleri ýeňip geçmek meselesi bilen hem bagly bolýar. |

Şeýlelikde, *çözgüt – bu (alternativ)* saýlamadyr (hereket etmegiň dürli görnüşlerini saýlap almakdyr).

Saýlama (*Alternativ*) – bu çözümleriň bolup biljek dürli görnüşleri, olaryň içinden bolsa gerekisiniň saýlanyp alynmagyny aňladýar.

Dolandyrmak işinde çözüdi kabul etmek şahsy durmuşda çözülyän meselelerden düýpgöter tapawutlydyr (*2.3-nji tablisa*).

*2.3-nji tablisa*

### Dolandyrmak işiniň çözüdi

| Tapawutlandyryan alamatlar | Aýratynlyklar   |
|----------------------------|---|
| <b>Maksatlar</b>           | Menejer öz şahsy meselelerini çözmek üçin däl-de, guramanyň meselelerini çözmek üçin çözüdi kabul edýär.  |
| <b>Netijeler</b>           | Ýeke-täk şahsy özüniň saýlan, onuň durmuşyna we oňa golaý adamlaryň durmuşyna täsir edip biler. Menejer bolsa umumy gurama üçin işiň ugurlaryny saýlap alýar, onuň kabul eden çözümleri köp adamlara täsir edip biler.        |
| <b>Zähmet paýlanyşygy</b>  | Eger-de şahsy durmuşda adamyň özi çözüdi kabul edýän bolsa, düzgün boýunça özi hem ýerine ýetirýär. Guramada bolsa zähmet paýlanyşygy hereket edýär: menejerler çözüdi kabul edýärler, işgärler bolsa ony ýerine ýetirýärler. |
| <b>Ussatlyk derejesi</b>   | Eger adam şahsy durmuşynda çözüdi kabul etmekde öz ylym derejesine we tejribesine daýanýan bolsa, guramanyň çözüdini kabul etmek hukugy bilimi we ussatlyk derejesi ýokary bolan işgärlere rugsat berilýär.                   |

Guramada çözüdi kabul etmegiň ýokarda görkezilen ýaly we beýleki görnüşlerini hasaba almak bilen, dolandyryş çözümlerine birnäçe kesgitleme berse bolar.

## Dolandyryş çözümleri – bu:



**2.6-njy şekil. Dolandýryş çözümleri**

Guramany dolandýrmak işiniň dowamynda dürli çözümleriň köp görnüşi kabul edilýär, olary belli alamatlar boýunça toparlandyrsa bolar (2.4-nji tablisa).

2.4-nji tablisa

**Dolandýrmak işiniň çözüdi**

| Toparlanylş alamaty                  | Dolandyryş çözümleriniň görnüşleri            |
|--------------------------------------|---|
| 1                                    | 2   |
| Meseleleriň häsiýeti                 | Ykdysady, tehniki, guramaçylyk we ş.m.        |
| Maksadyň ähmiýetliligi               | Strategik, ugurlaýyn (taktiki), gündeki       |
| Täsir ediş älemi                     | Gurama, bölüm, aýratyn işgär                  |
| Amala aşyrmak möhletleri             | Uzak möhletli, orta möhletli, gysga möhletli  |
| Ulanylýan maglumatyň häsiýeti        | Kesgitlenen (determinirlenen), bolup biläýjek |
| Saýlap-seçip almak sanynyň ölçegleri | Bir ölçegli, köp ölçegli                      |



| 1                                  | 2   |
|------------------------------------|---|
| Kabul etmek görnüşleri             | Ýeke özüniň, kärdeşler bilen bilelikde, topar bilen bilelikde |
| Çözümleri bellemek, almak usullary | Resmi görnüşde, resmi däl görnüşde.                           |

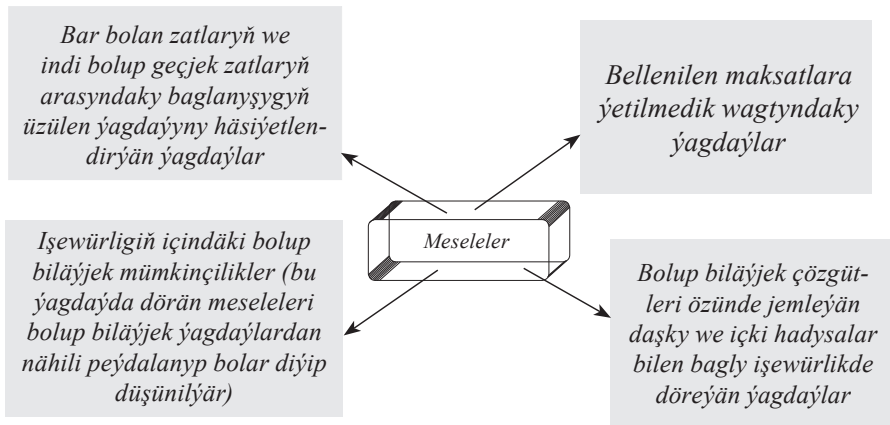
*Meseleler çözüdi kabul etmegiň başlangyjy hökmünde.* Dolandyrmak çözümleri zerurlygy, dolandyrylýan desganyň hakyky we garaşylýan ýagdaýlarynyň arasynda tapawut bolanda ýa-da onuň ýagdaýlaryny gowulamak zerurlyk ýüze çykanda, başgaça aýdanynda mesele ýüze çykanda zerur bolýar. Şeýlelikde, döreyän meseleler çözüdi kabul etmegiň sebäbi bolup çykyş edýär. Şol sebäpden, döreyän meseläniň nämedigini aýan etmek zerurdyr.

Döreyän meseleleriň hemişe belli kesgitlenen mazmuny bardyr. Olar bellibir wagtda döreyär we anyk ýer bilen bagly bolýar, olaryň sany çäklendirilýär, şeýle-de düzgün boýunça oňa gatnaşýan adamlaryň sany belli bolýar.

***Adatça döreyän meselelerde şulary anyklamak kyndyr:***

|                                    |                                   |  |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|
| <i>olaryň döremeginiň sebäbini</i> | <i>olary ýeňip geçmek ýollary</i> | <i>ikisiniň hem bir wagtda döremegini.</i> |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|

Döreyän meseleleriň çözüdini tapmak üçin ýörite barlag işlerini geçirmek zerurdyr, olaryň esasynda bolsa, döreyän meseleleriň özüniň düzümini we onuň aýry bölümleriniň arabaglanyşygyna düşüniş bolýar (2.7-nji şekil).

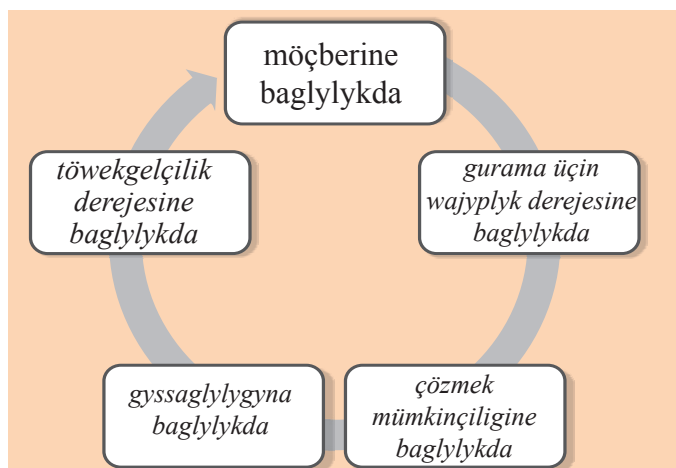


2.7-nji şekil. Meseleler



**2.8-nji şekil. Meselelere degişli şahsyýetler**

*Dörän meseleleri, şular ýaly alamatlar boýunça toparlandyrsa bolar:*

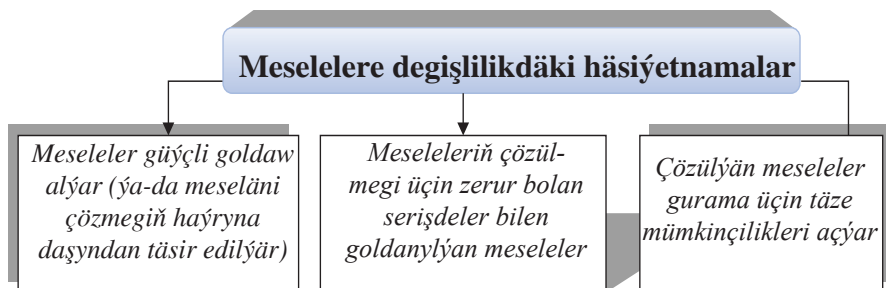


**2.9-njy şekil. Meseleleriň toparlandyrylyşy**

Döreyän meseleleri köplenç, olaryň dogry çözüdini tapmaga baglylykda ýardam berýän soraglar görnüşinde guralýar. Şonuň bilen bilelikde, şu soraglar ýerine ýetirijiler üçinem düşnükli bolmalydyr. Mysal üçin, «biz nädip bäsdeşlik bildirip biljek kompaniýa bolmaly?» diýen soragy, hakykatdan hem çözüp boljak meseleleri has ownuk soraglara bölüp, olar anyk hünärmenlere ýollanan bolmalydyr.

Jikme-jik seljerme geçirilen ýagdaýynda we kompaniýanyň belän maksady bilen amala aşyrylan işler deňeşdirilen, çalt ösýän bazarlarda, onlarça meseleler ýüze çykýar. Şol sebäpden, her meseläniň

wajplygyna we zygiderligine degişlilikde ileri tutulýan meseleleri tapawutlandyrmak ýa-da ylalaşyk tapmak zerurdyr. Meseleleriň iň möhümleriniň häsiýetnamasy şulardan ybaratdyr (2.10-njy şekil).



2.10-njy şekil. Meselelere degişlilikdäki häsiýetnamalar

### Iň möhüm meseleleriň häsiýetnamasy

*Dolandyryş çözümlerini taýýarlamak, kabul etmek we ýerine ýetirilişini guramak.*

*Çözümler* – bu bir gezeklik hadysa däl-de, wagt çäginde ösýän işleriň netijesidir.

*Çözgüdi kabul etmek işleri* – guramanyň meselelerini çözmäge ýollanan dolandyryş subýektleriniň hereketiniň zygiderligi.

Ykdysady edebiyatlarda guramada çözgüdi kabul etmek tapgyrlaryny tapawutlandyrmagyň dürli görnüşlerine duş gelyäris. Çözgüdi kabul etmek işleriniň geljekki beýanyny, biz sekiz sany esasy tapgyry tapawutlandyrmak görnüşini esas edip alýarys.

Çözgüdi kabul etmek işiniň tapgyrlarynyň düzümini we zygiderligini nusga görnüşinde, şu aşakdaky şekildäki ýaly beýan etse bolar.

2.5-nji tablisa

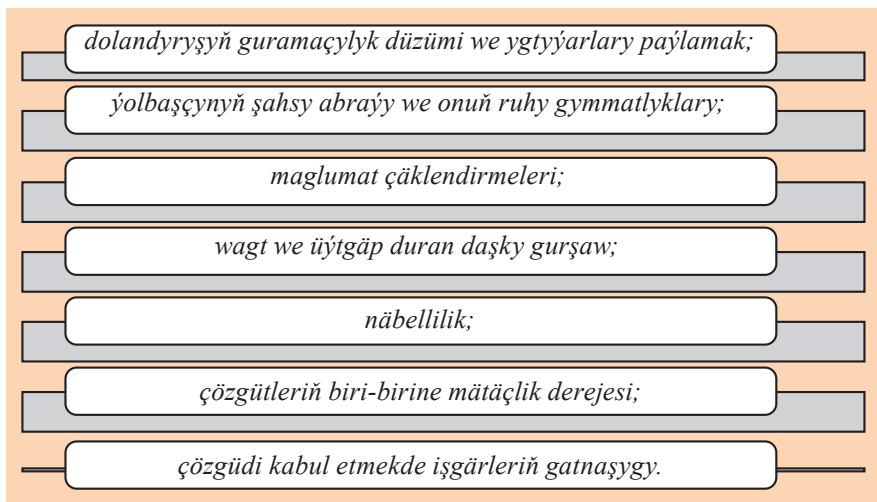
#### Dolandyryş çözümlerini taýýarlamak

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <p><b>1. Ýagdaýy analizlemek.</b></p> | <p>Bu tapgyr dogry çözgüdi kabul etmegiň wajyp şertleriniň biri bolup çykyş edýär. Ol maglumatlaryň ýygnaýmagyny we gaýtadan işlenilmegini talap edýär. Daşky gurşawyň esasy täsirleriniň ýagdaýy we guramanyň işleriniň ýagdaýy baradaky maglumatlar menejler gelyär, olar bolsa maglumatlary seljerip, gözegçilikdäki taraplaryň anyk ähmiýetini, meýilnamalaşdyrylan bilen deňeşdirýärler.</p> |
|---------------------------------------|---|

|   |  |
|---|--|
| <p><b>2. Döreyän meseleleriň sebäbini anyklamak.</b></p>                              | <p>Çylşyrymly meseleleriň barlagyny geçirmegiň ilkinji ädimi olaryň alamatlaryny kesgitlemekdir. Köp guramalar üçin meseleleriň umumy alamatlary bolup: satuw möçberiniň pes ösüşi, zähmet öndürijiligi, hyzmatlaryň we harytlaryň hiliniň peselmegi we ş.m. çykyş eder. Alamatlary ýüze çykarmak işleri meseläniň umumy ýagdaýyny kesgitlemäge ýardam berýär. Şol sebäpden menejerler bellenen meseläni has çuňňur öwrenmeli we olaryň döremeginiň sebäplerini anyklamalydyrlar. Mysal üçin, önümiň hiliniň peselmegine sebäp bolup, hili pes çig mallar, enjamlaryň könelmegi, tehnologiýanyň we zähmet düzgünleriniň peselmegi we ş.m. çykyş edip biler. Ýöne önümiň hiliniň peselmeginiň anyk sebäplerini şol meseläni barlap görmegiň dowamynda anyklamak zerurdyr.</p> |
| <p><b>3. Çözüdi kabul etmek taraplaryny kesgitlemek işleri.</b></p>                   | <p>Meseläni çözmegiň in amatly görnüşini saýlap almak taraplary diýip atlandyrylýan görkezijilerden saýlanyp alynýar. Mysal üçin, täze işgäri işe kabul etmek meselesi çözülende geljekki işgäri saýlamak talaplary bilim derejesi, iş tejribesi, ýaşı, şahsy aýratynlyklary we ş.m. ybarat bolup biler.</p>   |
| <p><b>4. Çözgüleriň (alternativ) mümkin bolan görnüşlerini işläp taýýarlamak.</b></p> | <p>In amatlysy meseläni çözmek işleriniň bolup biläýjek alternatiw görnüşlerini işlemek oňaly bolar diýip hasaplanýar. Ýöne bu ýagdaýda çözgüdiň in amatly görnüşü saýlanyp alynmalydyr. Ýöne amatly çözgüdi gözlemek gymmat düşýär. Şol sebäpden, adatça menejerler amatlysyny gözlemän, meseläni aradan aýryp biläýjegini, kabul ediläýjek görnüşini saýlap alýarlar.</p>  |
| <p><b>5. Çözgüdiň (alternativ) mümkin bolan görnüşlerini saýlap almak.</b></p>        | <p>Çözgütleriň bolup biläýjek görnüşlerini ülnüleriň ýa-da saýlanyp alnan taraplary deňeşdirilmeginiň esasynda amala aşyrylýar. Bu saýlaw çäkleri üçünji tapgyrda anyklanýar. Olaryň kömegi bilen in amatly alternatiw çözgütler saýlanyp alynýar. Şonuň bilen bilelikde gerekmejek görnüşleri saýlamak taraplaryny aradan aýyrýar. Ondan başga, çylşyrymly meseleleriň çözgüdiniň bolup biljek görnüşlerine baha bermekde töwekgelçilik sebäplerini hasaba almak, başgaça aýdanynda, her bir alternatiw çözgüdi amala aşyrjak mümkinçiligini kesgitlemek zerurdyr.</p>  |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>6. Çözgüdi kabul etmek we ylalaşylmak.</b></p>           | <p>Zähmet paýlanyşygynyň netijesinde şu ýagdaýlar döredi: guramanyň bir işgäri çözümleri işläp taýýarlaýar, beýlekileri-kabul edýär, üçünjisi bolsa – ýerine ýetirýär. Köp halatlarda şular ýaly ýagdaýlar döreýär: ýolbaşçy özüniň işläp taýýarlamadyk çözümlerini kabul etmeli bolýar we olaryň amala aşyrylmagyna jogapkärçiligi çekmeli bolýar; çözgüdi taýýarlan hünärmenler onuň amala aşyrylmagyna gatnaşmaýarlar; ýerine ýetirijiler taýýarlanylýan çözümleri işläp düzende we ara alyp maslahatlaşmak işlerinde gatnaşmaýarlar. Çylşyrymly çözümler kabul edilende bolsa toparyň pikiri agramly orny eýeleýär.</p> |
| <p><b>7. Amala aşyrmak işleriniň dolandyrylyşy.</b></p>        | <p>Hakyky netijäni gazanmak üçin kabul edilen çözümler hökmany ýerine ýetirilmelidir. Bu bolsa şu tapgyryň esasy meselesi bolup durýar. Çözgüdi ýerine ýetirmek üçin ilki bilen şular göz önünde tutulmalydyr: kim, nirede, haçan we nähili hereketleri amala aşyrmaly we şonuň üçin nähili serişdeleriň zerurdygyny anyklamaly. Menejer çözümleriň ýerine ýetirilişine gözegçilik etmelidir, zerurlyk çykanda belli derejedäki düzedişleri hem girizmelidir.</p>   |
| <p><b>8. Netijeleri bahalandyrmak we gözegçilik etmek.</b></p> | <p>Bu işde gözegçilik tapgyry yzyna gaýdyp barýan aragatnaşyk wezipesini ýerine ýetirýär. Bu tapgyrda hakyky netijeler bilen meýilnamalaşdyrylan netijeler deňşdirilýär. Gözegçiligiň esasy maksady – täze çözgüdi kabul etmek ýa-da onuň üýtgetmek zerurdygyny ýüze çykarmak. Dolandyryş çözümlerine gözegçilik etmek has hem uly býurokratik guramalar üçin döwrebap meselesiniň biridir.</p>   |

## Çözgüdi kabul etmäge täsir edýän sebäpler:



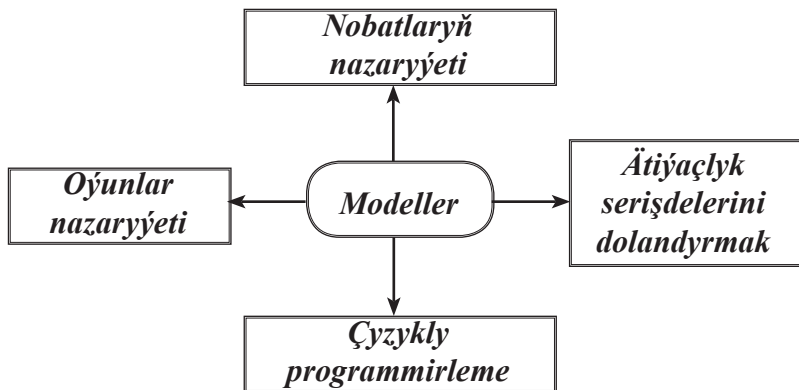
### 2.11-nji şekil. Çözgüdi kabul etmäge täsir edýän sebäpler

*Çylşyrymly çözgütleri kabul etmegiň ylmy usullary:* çylşyrymly meseleler boýunça, çözgüdi taýýarlamak üçin, dürli ylmy usullar ulanylyp bilner, olary şu: modelirleme usuly we ekspertleýin bahalandyrmalar usuly görnüşlere bölmeli.

*Modelirmek usullary.* Modelirmek usullary dolandyryş meselelerini çözmek üçin matematiki modeliň ulanylmagyna esaslanýar. Şu ýagdaýda anyk meseleleriň çözgüdini işläp taýýarlamak işleri şu tapgyrlardan düzülýär:

- meseläni öňe goýmak;
- netijelilik taraplaryny kesgitlemek;
- barlag geçirilýän meselä täsir edýän sebäpleriň sanlaýyn ölçegi;
- öwrenilýän desganyň meselelerine matematiki modeli düzmek;
- amatly çözgütleri tapmak;
- modeliň talaba laýyklygyny we barlag geçirilýän meseläniň taslamasynyň barlagyny geçirmek;
- (zerur bolan ýagdaýynda) modeli sazlaşdyrmak.

Oýunlar nazaryýetiniň modeli. Köp hojalyk amallarynyň amala aşyrylýan hereketlerini garşylyk şertlerinde hökmany hökmünde seretse bolar. Garşylykly hereketiň iň köp duşýan ýagdaýy – bäsdeşlikdir. Menejer çözüdi kabul edende, töwekgelçilik derejesini azaltmaga mümkinçilik döredýän birnäçe görnüşli (alternatiw) çözüdi saýlap almalydyr. Şol mümkinçiligi bolsa oňa oýunlar nazaryýeti berýär, bäsdeşlerine jogap hökmünde etjek hereketini hasaba almak bilen, özüniň hereketini seljermäge mümkinçilik berýän matematiki modelleri döredýär.



2.12-nji şekil. Çylşyrymly çözüdi kabul etmek modelleri

*Nobatlaryň nazaryýetiniň modeli.* Müşderileriň bellibir sanyna hyzmat etmek üçin amatly ýollaryň sanyny tapmaga, şeýle-de olaryň ýüzlenjek ýollarynyň amatly sanyna we wagtyna baglylykda, nobatlar nazaryýetiniň modeli ulanylýar. Mysal üçin, şular ýaly modeller: müşderileriň (abonentleriň) arasyndaky aragatnaşyklaryň ýokary hilini üpjün etmek üçin telefon ýollarynyň iň amatly ugurlaryny kesgitlemek, duralgalarda köp adam ýygnaýmazlygy şerti bilen, ýolagçylaryň gatnawy üçin zerur bolan awtobuslaryň ugurlarynyň amatlylaryny kesgitlemek üçin ulanylýar.

*Ätiýaçlyk serişdelerini dolandyrmak modeli.* Gurama öz işiniň dowamynda işinde bökdençlik döremez ýaly ýa-da işleriň arasy üzülmez ýaly özüniň serişdeleriniň belli derejesiniň ätiýaçlygyny saklamalydyr. Emma ätiýaçlyk serişdeleriň artmagy olary saklamak üçin goşmaça çykdaýjylary we serişdeleri talap edýär. Ätiýaçlyk serişdelerini

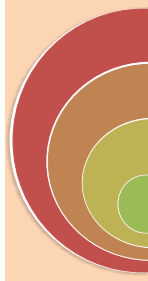
dolandyrmak modeli amatly çözüdi tapmaga mümkinçiligi döredýär. Başgaça aýdanynda, bellenen derejedäki önümçilik işiniň gol-dawyny üpjün etmek üçin we ony döretmek üçin az çykdajylary talap edýän ätiýaçlyk derejesiniň saklanylmagyny üpjün etmelidir.

*Çyzykly programmirleme modeli.* Olar gyt serişdeler paýlanylanda amatly usullary tapmaga we bäsdeşlik bildirýän zerurlyklaryň bolan ýagdaýynda ulanylýar. Mysal üçin, çyzykly programmirleme modeliniň kömegi bilen, bolan serişdelerden boldugyça köp girdeji almak maksady bilen, önümiň görnüşleri boýunça olaryň amatly görnüşini hasaplamaga mümkinçilik döredýär.

*Analizi (ekspert) bahalandyrmak usuly.* Köp meseleler çözülen-de, sanlaýyn analizi doly ýa-da bölekleyin geçirip bolmadyk ýagdaýynda, ekspertleýin bahalandyrmak usulynyň kömegi bilen işläp taýýarlasa bolar. Çözgütler kabul edilende ekspertleýin bahalandyrmak usulynyň manysy hünärmenlerden (ekspertlerden) maslahat almakdan we onuň netijesinde dolandyryş çözgütlerini taýýarlamakdan ybaratdyr.

Analizi (ekspertleýin) bahalandyrmak usullarynyň arasynda giňden tejribede ýaýranlary: «aňyna täsir etmek» usuly we Delfi usulydyr. Bu usullaryň ýokary ähmiýetliligi çylşyrymly meseleler çözülen-de kärdeşlik alamatlary tarapyna daýanyp, meseleleri çözmekde özboluşly çözüdi tapmaga mümkinçilik döredýänligidir.

*«Aňyna täsir etmek» usuly.* Bu usulyň manysy şulardan ybaratdyr. Ýolbaşçy şol meselä degişli hünärmenleri çagyryr we gatnaşyjylary çözmek babatyndaky söhbetdeşligi çaltlandyrmaga çagyryr. Şonuň bilen bilelikde şu aşakdaky düzgünler berk saklanmalydyr:



|   |
|---|
| <b>hemmeler özleriniň pikirlerini gezekli-gezegine aýdýar;</b>    |
| <b>hemme tekliler bellige alynýar;</b>                            |
| <b>diňe täze tekliler bilen çykyş etmeli;</b>                     |
| <b>çykyşlar tankytlanylmaýar we ara alnyp maslahatlaşylmaýar.</b> |



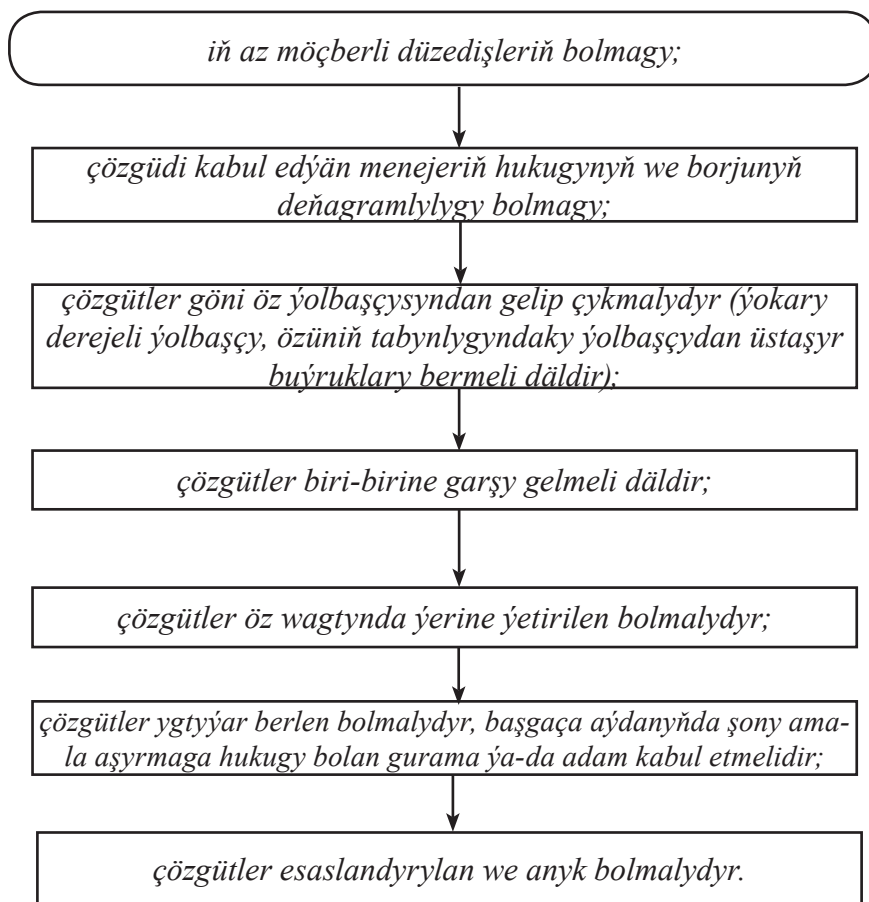
Berilýän teklipleri deňeşdirmegiň we umumylaşdyrmagyň esasynda ýolbaşçy gysga möhletiň dowamynda özboluşly çözüdi tapyp biler.

*Delfi usuly.* Bu usul hem ekspertleriň (hünärmenleriň) analiziniň teklibine esaslanýar we onuň esasynda haýsy hem bolsa bir meseläniň çözüdiniň işlenilmegine esas bolýar. «Aňyna täsir etmek» usulyndan tapawutlylykda, bu ýagdaýda ekspertler goýlan soraga ýazmaça jogap berýärler. Bu usul ulanylanda toparyň agzalaryna meseläni çözmek boýunça duşuşmaga, pikir alyşmaga rugsat berilmeyär. Delfi usulynda meseläni çözmek bellibir derejeli yzygiderligiň esasynda amala aşyrylýar.



**2.13-nji şekil. Delfi usuly bilen meseleleriň çözüdini taýýarlamagyň yzygiderligi**

*Dolandyryş çözgütlerine bildirilýän talaplar. Dolandýryş işiniň dowamynda ulanylýan, bildirilýän talaplara laýyk gelmeli çözgütler:*



Bu talaplaryň dolandýryş çözgüdini ýerine ýetirmek işlere taýýarlyk göründe, olary kabul etmede we ýerine ýetiriliş işleri guralanda hasaba alynmagy zerurdyr.

## **2.5. Çözgüdi kabul etmegiň maglumat modelleri**

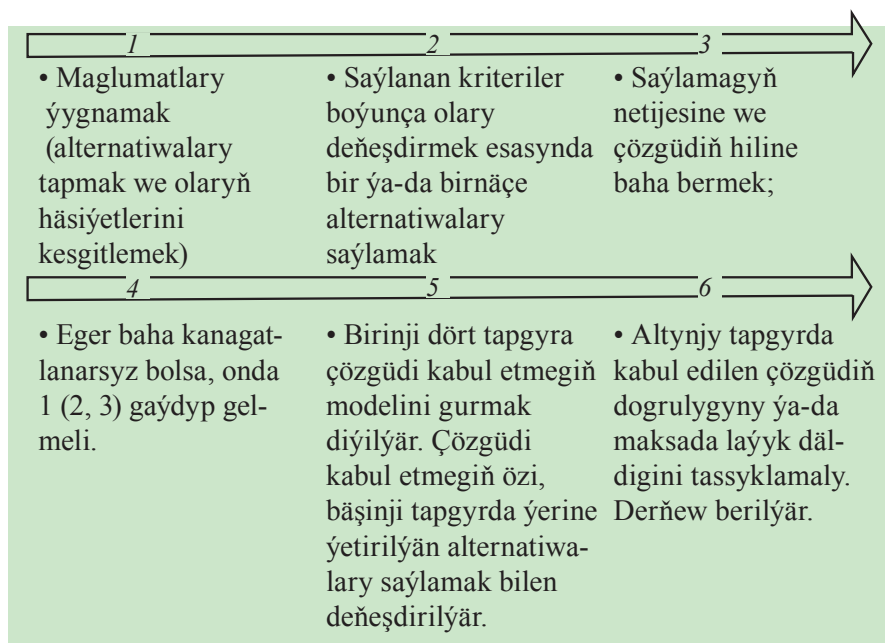
Dolandyryş ulgamynda dolandýryş täsirler çözgüdi kabul etmek esasynda durmuşa geçirilýär. Çözgüdi kabul etmek işleri taýýarlyk hereketler bilen başlanyp, çözgüdi kabul etmäge baha bermek bilen tamamlanýar.

Normal usulyýetleri hem-de tejribe, intuisiýa, döredijilik ylhamy peýdalanylýar. Çözüdi kabul etmegiň aşakdaky ýaly esasy tapgyrlary tapawutlandyrylýar:

**Çözüdi kabul etmegiň esasy tapgyrlary:**

- meseleleri ýüze çykarmak;
- maksatlary ýüze çykarmak;
- kriterileri düzmek.

### 2.14-nji şekil. Çözüdi kabul etmegiň esasy tapgyrlary



### 2.15-nji şekil. Çözüdi kabul etmegiň shemasy

Çylşyrymly meseleleriň çözüdi hem-de çözüdiň ýokary hilli alynmagy üçin buýrujy her hili ugurdan hünärmenleriň hyzmatyndan peýdalanyň biler.

Ähli dolandyryş funksiýalarda ol ýa-da beýleki derejede çözüdi kabul etmek prosesi gerekdir.

Maglumat ulgamynda dolandyryş meseleleri bilen baglanyşykly çözüdi kabul etmegiň meseleleri aşakdakylardan ybaratdyr:

- *önümçilik proseslerini kämilleşdirmek bilen baglanyşykly amaly maslahatlary almak;*
- *çylşyrymly enjamyň işleýiş prosesine derňew;*
- *prosesleri dolandyrmagyň kanunlaryna we maglumat akymalarynyň gurluşyna baha bermek;*
- *dolandyryşyň optimal merkezleşmegine (merkezleşdirilmegine) baha bermek;*
- *dolandyryşy kompýuterleşdirmegiň ol ýa-da beýleki wariantynyň netijeliligine kompleksleýin baha almak;*
- *kärhanalaryň (önümçiligiň) ýa-da senagat toplumlarynyň işini modelirmek;*
- *ulag serişdeleriniň giňişlikde ýerleşişine we ýerini üýtgetmesiniň dinamikasyna baha;*
- *ykdyşadyýetde, ekologiýada, syýasatda her hili ýagdaýlary öwrenmek we çaklamak;*
- *tutuş kärhanany perspektiw we häzirki meýilnamalaşdyrmak;*
- *önümçilik işlerini meýilnamalaşdyrmak (çaklamak).*

#### **2.16-njy şekil. Maglumatlar ulgamynda dolandyryş meseleleri bilen baglanyşykly çözüdi kabul etmegiň meseleleri**

*Kärhanany dolandyrmak aşakdaky meseleleri çözmegi talap edýär:*

- 1) çykarylýan önümleriň nomenklaturasyny düzmek;*
- 2) önüm öndürmegi paýlaşdyrmak;*
- 3) önümi ýerleşdirmegiň bazaryny saýlamak;*
- 4) maýa goýumlaryň wariantlaryny esaslandyrmak;*
- 5) kärhanalary we ammarlary ýerleşdirmegiň wariantlaryny saýlamak;*
- 6) kärhanadaky önümçilik proseslerini optimallaşdyrmak.*

#### **Dolandyryş meselelerini çözmek üçin matematiki modelleri gurmagyň usulyýetleri**

Maglumat ulgam taslananda dolandyryş meseleleri üçin analitik we imitasiýa modelleri peýdalanylyp bilner.

Meseleleriň analitik modeline çyzykly programmirlmegiň modellerini, dinamiki programmirlmegiň modellerini, tor modellerini (onuň hususy ýagdaýy çyzykly programmirlmegiň modelidir) degişli etmek bolar.

Imitasiýaly modelirlemekde prosesini ýerine ýetirilýän wagtyň göz önünde tutup, modelini gurmaga mümkinçilik berýär.

Imitasiýaly modelde prosesleriň we maglumatlaryň üýtgemegi işler bilen assosirlenýär. Imitasiýaly modelirlemek prosesi bir işden beýleki işe zygyderli geçmäge esaslanýar. Adatça, imitasiýaly model serişdeler çäklendirilen şertlerinde optimal çözügi gözlemek üçin düzülýär. Imitasiýaly modellere aşakdakylary: *köpçülikleýin hyzmat ediş ulgamy; abstrakt awtomatlary; Petri tory; Busilenkonyň agregatyny; Forresteriň modelini; Gluşkownyň modelini; Pnueliň modelini* degişli edip bolar.

Guramaçylyk we dolandyryş meseleleri çözümlenende ol ýa-da beýleki modeli saýlamak işi öz-özünden däl. Ol modeli işläp taýýarlaýjynyň intuisiýasyna, tejribesine we zehinliligine köp derejede baglydyr.

## **2.6. Çözügi kabul etmegi bahalandyrmagyň Waldyň, Sewijiň, Gurwisiň, Baýes-Laplasyň klassyky kriterileri**

Kesgitsizlik şertlerinde esaslandyrylan çözügi kabul etmek üçin «tebigatyň» ýagdaýlaryny bahalandyrmagyň kriterileri barada şertleşmek zerurdyr. «Tebigatyň» ýagdaýlary baradaky maglumatlaryň (doly däl maglumatlaryň) görnüşine baglylykda şeýle kriteriler dürli-dürli bolýarlar we kabul edilýän çözügüler hem dürli-dürli bolýar.

Goý, tebigatyň  $E_1, E_2, E_3, \dots, E_n$  ýagdaýlaryna degişli ähtimallýklar belli bolsun. Bu ähtimallýklary  $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$  ýaly belgiläliň.

Onda  $q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n = 1$  deňlik ýerine ýetýär. Çözügi kabul etmegiň kriterisi hökmünde utuşyň orta bahasyny (matematiki garaşmasyny) alalyň.  $A$  oýunçynyň her bir strategiýasy üçin orta utuşy  $a_i$  bilen belgiläliň.  $a_i$  ululyk şeýle kesgitlenýär:

$$\bar{a}_i = a_{i1}q_1 + a_{i2}q_2 + \dots + a_{in}q_n = \sum_{j=1}^n a_{ij}q_j.$$

Optimal strategiýa  $\bar{a}_i$  orta utuşlary maksimallaşdyrýan strategiýadyr.

$a_i^* = \max_i \bar{a}_i$  – oýnuň berlen şertlerinde  $A$  oýunçynyň maksimal orta utuşy.

Mysala seredeliň.

Goý haryt daşarda, açyk asmanyň aşagynda saklanýan bolsun. Bu şertde howanyň harydyň hiline täsir etjegi düşnüklidir.

Goý howanyň ýagdaýlary öňünden belli bolmadyk  $E_1, E_2, E_3, E_4$  ýagdaýlar bolsun, olara degişli bolan ähtimallyklar  $q_1=0,1; q_2=0,2; q_3=0,5; q_4=0,2$  bolsun. Goý  $A$  oýunçynyň üç sany  $A_1, A_2, A_3$  hereket ediş strategiýalary bar diýeliň.

(Oýunçy harytlara dürli bahalary bellemek bilen, bu haryda bolan islege täsir edip bilýär). Dürli strategiýalar oýunça (satýja) dürli girdeji berer. Goý aşakdaky matrisa berlen bolsun

2.6-njy (a) tablisa

### Strategiýalar

| $A \backslash E$ | $E_1$ | $E_2$ | $E_3$ | $E_4$ | $\bar{a}_i$ |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| $A_1$            | 1     | 4     | 5     | 9     | 5,2         |
| $A_2$            | 3     | 8     | 4     | 3     | 4,5         |
| $A_3$            | 4     | 6     | 6     | 2     | 5,0         |
| $q_j$            | 0,1   | 0,2   | 0,5   | 0,2   | –           |

Tablisanyň iň soňky sütüninde her bir strategiýa degişli orta utuşlar görkezilen. Bu orta utuşlar şeýle hasaplanýar:

$$\bar{a}_1 = 1 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,2 + 5 \cdot 0,5 + 9 \cdot 0,2 = 0,1 + 0,8 + 2,5 + 1,8 = 5,2;$$

$$\bar{a}_2 = 3 \cdot 0,1 + 8 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,5 + 3 \cdot 0,2 = 0,3 + 1,6 + 2 + 0,6 = 4,5;$$

$$\bar{a}_3 = 4 \cdot 0,1 + 6 \cdot 0,2 + 6 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,2 = 0,4 + 1,2 + 3 + 0,4 = 5.$$

Bu tablisanyň iň soňky sütüninden görnüşi ýaly  $A_1$  strategiýa optimal strategiýadyr.

$$a_i^* = \max_i \bar{a}_i = \max_i (5,2;4,5;5,0) = 5,2.$$

Köplenç ýagdaýda çözügüt kabul edilýän prosesde «tebigatyň» bolup biljek ýagdaýlaryna degişli ähtimallyklar barada hiç zat bilmeýäris. Şeýle ýagdaýda näbelli ähtimallyklary gipotezalaryň üsti bilen bahalandyrmak gerek.

Eger «tebigatyň» ähli ýagdaýlary birmeňzeş bolsa, onda bu ýagdaýlar deň ähtimallykly diýen gipotezany öňe sürüp, şeýle ýazmak bolar:

$$q_1 = q_2 = \dots = q_n = \frac{1}{n}.$$

Bu gipoteza «Laplasyň ýeterlik däl esasly prinsipi» diýlip atlandyrylýar.

Çözüdi kabul etmegiň kriterisini «tebigatyň» ýagdaýlaryny degişli ähtimallyklary ulanman hem düzüp bolýar. Onuň üçin «maksimin» we «minimaks» diýlen düşünelere esaslanmaly.

### Waldyň maksiminli kriterisi

Bu kriteri boýunça oýunçy minimal utuşy maksimallaşdyrýan strategiýany saýlamaly. Bu strategiýa boýunça iň erbet şertlerde töleg matrisasynyň maksimininden az bolmadyk utuşy kepillendirýär:

$$W = \max_i \min_j a_{ij}.$$

Mysala seredeliň.

Goý aşakdaky töleg matrisasy berlen bolsun.

2.6-njy (b) tablisa

Töleg matrisasy

| $E \backslash A$ | $E_1$ | $E_2$ | $E_3$ | $E_4$ | $\alpha_i$ |
|------------------|-------|-------|-------|-------|------------|
| $A_1$            | 1     | 4     | 5     | 9     | 1          |
| $A_2$            | 3     | 8     | 4     | 3     | 3          |
| $A_3$            | 4     | 6     | 6     | 2     | 2          |

$$\alpha_i = \min_j a_{ij}.$$

$$W = \max_i \alpha_i = \max(1; 3; 2) = 3.$$

Waldyň kriterisine görä  $A$  oýunçy  $A_2$  strategiýany saýlamaly. Oýunçy iň erbet ýagdaýda üçden az bolmadyk utuşy alýar.

**Sewijiň minimaksly kriterisi**

Bu kriteri boýunça kabul edilyän çözgüt ( $A_i$  strategiýa) iň erbet ýagdaýda  $r_{ij}$  töwekgelçiligi minimallaşdyrýar:

$$S = \min_i \max_j r_{ij}.$$

Bu kriteri boýunça çözgüt kabul edilende islendik şertlerde uly töwekgelçilikden daşda durulýar.

Mysala seredeliň:

Goý bize aşakdaky töwekgelçilikler matrisasy berlen bolsun.

2.7-nji tablisa

**Töwekgelçilikler matrisasy**

| $E$   | $E_1$ | $E_2$ | $E_3$ | $E_4$ | $r_i$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $A$   |       |       |       |       |       |
| $A_1$ | 3     | 4     | 1     | 0     | 4     |
| $A_2$ | 1     | 0     | 2     | 6     | 6     |
| $A_3$ | 0     | 2     | 0     | 7     | 7     |

Tablisanyň soňky sütüninde  $r_i = \max_j r_{ij}$  ululyklar kesgitlenip goýlan (her bir setirde iň uly töwekgelçilik kesgitlenýär).

Sewijiň kriterisi boýunça oýunçy  $A_1$  strategiýany saýlamaly. Çünki  $A_1$  strategiýa oýunça minimal töwekgelçiligi üpjün edýär:

$$S = \min_i r_{ij} = 4.$$

Waldyň we Sewijiň kriterilerine aşa göwniçökgünlik (pessimizm) kriterileri diýilýär.

**Gurwisiň kriterisi. Göwniçökgünlik – göwniýetijilik (pessimizm – optimizm) kriterisi**

Bu kriteri çözgüt kabul edilende aşa göwniçökgünlikden we aşa göwniýetijilikden daşda gurmaýy hödürleýär:

$$H = \max_i \left[ x \min_j a_{ij} + (1 - x) \max_j a_{ij} \right].$$

$$0 \leq x \leq 1$$

$x = 1$  bolanda Waldyň kriterisi alnar.



$$H = \max_i [I \cdot \min_j a_{ij} + (I - 1) \max_j a_{ij}] = \max_i \min_j a_{ij} = W.$$
 $x = 0$  bolanda aşa göwniýetijilik kriterisi alnar.

$$H = \max_i [0 \cdot \min_j a_{ij} + (1 - 0) \max_j a_{ij}] = \max_i \max_j a_{ij}.$$

Bu ýerde in gowy ýagdaýda maksimal utuş alnar.

### Minimaks kriterisi

Minimaks kriterisi (*MM*) howpsuzlygyň (aşa hüsgärligiň) pozisiýalaryna laýyk gelýän bahalandyryş funksiýany ulanýar:

$$Z_{MM} = \max_i e_{ir}$$

we

$$e_{ir} = \min_i e_{ij}$$

degişlilikde

$$E_o = \{E_{io} \mid E_{io} \in E \wedge e_{io} = \max_i \min_j e_{ij}\}$$

deňlik dogrudyr.

Bu ýerde:  $Z_{MM} - MM$  kriterisiniň bahalandyryş funksiýasy.

Tehniki meselelerde  $E$  wariantlar köplügi gurmagyň özi ep-esli güýç talap edýänligi, şeýle hem käwagt olary dürli nukdaýnazarlardan seredilmek zerurlygynyň ýüze çykýanlygy sebäpli,  $E_{io} \in E$  şert ähli kriterilere goşulýar. Ol şert saýlanylan wariantyň optimallygy üpjün edilmegi üçin wariantlaryň jemini has doly öwrenilmeginiň zerurdygy barada ýatlatmaly.

Çözgüt saýlamagyň düzgünini *MM* kriterisine degişlilikde aşakdaky ýaly aňladyp bolar:

$\|e_{ij}\|$  çözgütler matrisasy her bir setiriň in kiçi  $e_{ir}$  bir netijelerinden durýan ýene bir sütün bilen doldurylýar.  $E_{io}$  wariantlaryň setirleriniň haýsysynda şol sütüniň in uly  $e_{ir}$  bahalary durýan bolsa, şol wariantlary saýlamaly.

Bu usulda saýlanylan wariantlar töwekgelçiligi doly aradan aýyrýar. Bu bolsa, çözgüt kabul edijiniň onuň salgylanýan netijesinden ýaramaz netijä duş gelip bilmeýänligini aňladýar. Nähili  $F_j$  şertleri ýüze çykan hem bolsa, çykjak netije  $Z_{MM}$ -den kiçi bolup bilmeýär.

Bu häsiýet minimaks kriterisiniň esasy kriterileriň biridigini hasaplap bolýandygyny aňladýar. Şol sebäpli hem ol tehnik meselelerde düşünilip, şeýle hem düşünilmän ulanylýar. Emma töwekgelçiligiň ýoklugynyň ýagdaýynyň dürli ýitgileri bar. Ony kiçiräk mysalda görkezeliň.

$E_1$  wariant daşyndan has amatly görünýän hem bolsa,  $MM$  kriterisine görä,  $E_0 = \{E_2\}$  warianty optimal hasaplamalydyr. Bu kriteri boýunça çözügüt kabul etmek has esassyz bolmagy mümkin, eger:

–  $F_2$  ýagdaý  $F_1$  ýagdaýdan köp duş gelse we

– çözügüt köp gezek amala aşsa.

Töwekgelçiliksiz çözügiň wariantlarynyň mysaly

2.8-nji tablisa

Töwekgelçiliksiz çözügüt

|       | $F_1$ | $F_2$ | $e_{ir}$ | $\max_i e_{ir}$ |
|-------|-------|-------|----------|-----------------|
| $E_1$ | 1     | 100   | 1        |                 |
| $E_2$ | 1,1   | 1,1   | 1,1      | 1,1             |

$MM$  kriterisine degişli  $E_2$  warianty saýlap alanymyza biz  $F_1$  daşky ýagdaýynda  $E_1$  wariantda amala aşýan amatsyz 1 aňlatmadan sowlup geçýäris, onuň deregine şol ýagdaýda has gowy netije 1,1 alýarys, emma  $F_2$  ýagdaýda diňe 1,1, gazanyp 100 utuşy ýitirýäris. Bu mysal köp dürli amaly (praktiki) ýagdaýlarda minimaks kriterisiniň pessimizmi örän amatsyz bolup bilýänliginiň mümkindigini görkezýär.

$MM$  kriterisiniň ulanylyşy, eger çözügüt kabul edilýän ýagdaý aşakdaky ýaly häsiýetlendirilýän bolsa, dogry bolýar:

-  $F_j$  daşky ýagdaýlaryň emele gelmek mümkinçilikleri barada hiç zat bilinmese;

- köp dürli daşky  $F_j$  ýagdaýlary hasaba alynmaly bolanda;

- çözügüt diňe bir sapa amala aşyrylsa;

- islendik töwekgelçiligi aradan aýyrmaly, ýagny nähili  $F_j$  şertler bolsa-da,  $Z_{MM}$ -den kiçi netije gazanmak bolanok.

## Baýes-Laplasyň kriterisi

$Z_{MM}$  bahalandyryş funksiýasy ( $MM$  kriterisine görä) gurlanda her bir  $E_j$  wariant özüniň  $e_{ir} = \min e_{ij}$  netijeleriň diňe biri bilen görkezilen. Baýes-Laplasyň kriterisi ( $BL$ ) bolsa, mümkin bolan ähli netijeleri göz önünde tutýar.

Goý,  $q_j - F_j$  daşky ýagdaýyň döremeginiň ähtimallygy bolsun, onda  $BL$  kriteri üçin:

$$Z_{BL} = \max_i e_{ir},$$

$$e_{ir} = \sum_{j=1}^n e_{ij} q_j,$$

$$E_0 = \left\{ E_{i_0} \mid E_{i_0} \in E \wedge e_{i_0} = \max_i \sum_{j=1}^n e_{ij} q_j \wedge \sum_{j=1}^n q_j = 1 \right\}.$$

Çözgüdiň bu düzgünini aşakdaky ýaly ýazmak bolar:

$\|e_{ij}\|$  çözügütleriň matrisasy her bir setiriň bahalarynyň matematiki garaşmasyny öz içine alýan sütün bilen doldurylýar.  $E_{i_0}$  wariantlaryň setirleriniň haýsysynda bu sütüniň iň uly  $e_{ir}$  durýan bolsa, şol wariant saýlanylýar.

Şeýle hem çözügüt kabul edilýän ýagdaý aşakdaky ýaly häsiýetlendirilýär diýip çaklanylýar:

- $F_j$  ýagdaýyň emele gelmek ähtimallygy belli we wagta bagly däl;
- çözügüt tükeniksiz köp amala aşýar (nazary);
- çözügüdiň amala aşmagynyň kiçi sany üçin käbir töwekgelçilik goýberilýär.

Amala aşmalaryň ýeterlik derejede köp bolmagy esasynda ortaça bahasy ýuwaş-ýuwaşdan kadalaşýar. Şol sebäpli doly (tükeniksiz) amala aşmada islendik töwekgelçilik aradan aýrylýar.

$BL$  kriterisini ulanyjynyň pozisiýasy  $MM$  kriterisiniň ýagdaýyna görä has amatlydyr. Emma ol has köp informasiýa bolmagyny we ýeterlik derejede uzyn amala aşyrmalaryň bolmagyny göz önünde tutýar.

## Sewijiň kriterisi

Sewijiň kriterisine has giňişleýin seredip geçeliň. Belgilemeleriň kömegi bilen:

$$a_{ij} = \max_i e_{ij} - e_{ij}, \tag{A}$$

$$e_{ir} = \max_i a_{ij} = \max_j (\max_i e_{ij} - e_{ij}), \quad (B)$$

bahalandyryş funksiýa emele gelýär:

$$Z_S = \min_i e_{ir} = \min_i \left[ \max_j (\max_i e_{ij} - e_{ij}) \right] \quad (C)$$

we çözüdiň optimal wariantlarynyň köplügi gurulýar.

$$E_0 = \{E_{i_0} \setminus E_{i_0} \in E \wedge e_{i_0} = \min_i e_{ir}\}. \quad (D)$$

Bu kriteriýa düşünmek üçin (A) gatnaşyk bilen kesgitlenilýän  $a_{ij} = \max_i e_{ij} - e_{ij}$  ululygy maksimal goşmaça utuş diýip aýdyp bolýar. Bu utuş eger  $F_j$  ýagdaýda  $E_i$  wariantyň deregine bu ýagdaý üçin başga bir optimal wariant saýlap alanyňda ýüze çykýar. Emma biz  $a_{ij}$ -ny  $F_j$  ýagdaýynda onuň üçin optimal warianty  $E_i$  warianta çalşanyňda emele gelýän ýitgi diýip hasap edip bilýäris. Onda (B) gatnaşyk bilen hasaplanýan  $e_{ir}$  ululyk  $a_{ij}$  ýitgi hökmünde seredilende,  $E_i$  warianty saýlan ýagdaýynda maksimal mümkin (ähli daşky ýagdaýlarda  $F_j$ ;  $j=1, \dots, n$ ) ýitgileri göz önünde tutýar. Indi (C) we (D) görä, bu maksimal mümkin ýitgiler  $E_i$  laýyk wariantyň saýlanylmagy esasynda minimallaşýar.

$S$  kriterisine laýyklykda çözüdiň düzgüni aşakdaky ýaly aňladylýar:

$\|e_{ij}\|$  çözügütleriň matrisasynyň her bir elementi degişli sütüniň iň uly netijesinden ( $\max_i e_{ij}$ ) aýrylýar. Tapawutlar  $\|a_{ij}\|$  galyndylar matrisany düzýärler. Bu matrisa iň uly  $e_{ir}$  tapawutlardan durýan sütün bilen doldurylýar.  $E_{i_0}$  wariantlaryň setirleriniň haýsysynda bu sütün üçin iň kiçi baha bar bolan wariant saýlanylýar.

(C) aňlatma esasynda ähtimallyklaryň paýlanyşyna laýyk gelýän saýlap almanyň netijesinde çözüde deň täsir edýän ýagdaýlaryň netijeleriniň bahasy bahalandyrylýar.  $\|e_{ij}\|$  matrisanyň netijesiniň nukdaýnazaryndan  $S$  kriteri töwekgelçilik bilen bagly, emma  $\|a_{ij}\|$  matrisanyň pozisiýasyndan ol töwekgelçilikden azat. Galanlarynda çözügüt kabul etmek ýagdaýyna  $MM$  kriterisiniň ýagdaýyndaky talaplar bildirilýär.

### **Giňeldilen minimaks kriterisi**

Giňeldilen minimaks kriterisi hökmünde düşündirip bolýan ýene bir usula seredip geçeliň. Onda ähtimallyklar nazaryýetiniň, şeýle hem

oýunlar nazaryýetiniň iň ýönekeý düşüňjeleri ulanylýar. Emma okyjy ilkinji okaýşynda bu bölümi goýberip biler, çünki tehniki ulanyşda bu kriteri häzirkä güne çenli az ulanylýar.

Bu ýerde esasy zat mümkin bolan  $F_j$  daşkyn ýagdaýlaryň her birine  $q_j$  ähtimallyk degişli hasap edilýär.

$$0 < q_j < 1, \quad \sum_{j=1}^n q_j = 1,$$

$n$  sany  $q_j$  ähtimallyklardan  $q = (q_1, \dots, q_n)$  wektory guralyň we ähli  $n$  ölçegli şeýle wektorlaryň köplüginä  $W^{(n)}$  bilen belgiläliň. Islen-dik  $E_i$  çözügiň wariantyny saýlap almak  $E_i$  ýeterlik derejede köp ulananylanda

$$\sum_{j=1}^n e_{ij} q_j \text{ ortaça netijä geirýär.}$$

Eger indi tötänden  $p = (p_1, \dots, p_m) \in W^{(m)}$  ähtimallyklaryň paýlanyşy bilen  $m$  wariantly  $E_i$  çözügütleri garsak, onda ortaça bahany alarys:

$$e(p, q) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n e_{ij} p_i q_j.$$

Belli bolşy ýaly, hakyky ýagdaýda  $F_j$  ýagdaýyna degişli  $q = (q_1, \dots, q_n)$  wektor näbellidir.  $e(p, q)$  baha üçin  $F_j$  ýagdaýlaryň  $q$  ähtimallygynyň iň az amatly paýlanyşyna salgylanyp we başga tarapdan  $E_i$  çözügütler wariantlarynyň  $p$  ähtimallygynyň iň köp amatly paýlanyşynyň hasabyna  $e(p, q)$ -nyň maksimal artyşyny gazanyp, netijede giňeldilen  $MM$  kriteriýa degişli bahany alýarlar.

Indi bolsa  $E(p)$  bilen  $-peW^{(m)}$  ähtimallyklar wektoryny saýlap almagyň kömegi bilen kesgitlenýän çözügiň umumylaşdyrylan wariantyny,  $\tilde{E}$  bilen bolsa, şonuň ýaly wariantlaryň köplüginä belgiläliň.

Şeýlelikde, giňeldilen  $MM$  kriteri aşakdaky ýaly gurulýar:

$$E(p_o) = \{E(p_o) \mid E(p_o) \in \tilde{E} \Lambda e(p_o, q_o)\} = \max_p \min_q \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n e_{ij} p_i q_j.$$

Bu ýerde:  $p - E_i$  üçin ähtimallyklar wektory;

$q - F_j$  üçin ähtimallyklar wektory.

Şeýlelikde, giňeldilen MM kriterisiniň maksady köp gezek ýüze çykýan ýagdaýlarynda  $F_j$  ýagdaýyň ähtimallyklary hakynda hiç zat belli bolmadyk wagty  $E_i$  wariantlaryň köplüginde ähtimallyklaryň iň amatly paýlanyşyny tapmakdyr. Şol sebäpli  $F_j$  iň amatsyz görnüşde paýlanan diýip hasap edilýär.

### **Klassyky kriterileriň ulanylyşy**

Analiz edilýän ýagdaýa degişli seredilen kriterileriň talaplaryndan, olaryň gelip çykýan pozisiýalarynyň netijesinde olaryň diňe ideallaşdyrylan amaly çözümler üçin ulanylýanlygy gelip çykýar. Has güýçli ideallaşdyrma gerek bolan ýagdaýynda şol bir wagtda köp dürli kriterileri bir-birden yzygiderli ulanmak bolýar. Şundan soň optimal diýip saýlanan birnäçe wariantlardan ahyrky çözümi bellemek gerek. Şeýle ugur birinjiden, çözümi kabul etmegiň meselesiniň içki arabaglanyşygyna has gowy düşünmek, ikinjiden, subýektiv faktoryň täsirini gowşatmaga mümkinçilik döredýär.

Klassyky kriteriler boýunça çözümi kabul etmek indiki mysalda görkezilen.

Käbir maşyny (tehnologiki gurma, konweýer, enjam we ş.m.) onuň ulanyşyny duruzmak bilen barlaga goýmaly bolýar. Şol sebäpli önümiň çykarylyşy togtadylýar. Eger maşyny ulananynda näsazlygy öz wagtynda düzedilmezlik tapylmasa, onda bu diňe bir işiň togtadylmagyna däl-de, eýsem, maşynyň döwürmegine getirýär.

Çözümiň wariantlary şeýle:

$E_1$  – doly barlag;

$E_2$  – minimal barlag;

$E_3$  – barlagdan ýüz öwürmek.

Maşyn şeýle ýagdaýlarda bolup bilýär:

$F_1$  – näsazlyklar ýok;

$F_2$  – ujypsyz näsazlyk bar;

$F_3$  – düýpli näsazlyk bar.

Netijeler, barlaglara we näsazlygy aradan aýyrmaga giden çykardajylary we şeýle hem önümçilikdäki ýitgileri we döwürme bilen baglanyşykly ýitgileri öz içine alýar. MM kriterisine laýyklykda doly

barlag geçirmeli ( $E_0 = \{E_1\}$ ). *BL* kriteri maşynyň hemme ýagdaýlary deň ähtimallykly ( $q_j = 0,33$ ) diýen çaklamada barlagdan ýüz öwürmegi hödürleýär ( $E_0 = \{E_3\}$ ). 2.9-njy tablisa *S* kriterisini görkezýär. Onda optimal wariant hökmünde minimal barlag hödürlenilýär.

Biziň mysalymyz ýörite ähli kriterilerde täze çözügüt hödürle-niler ýaly saýlanyp alyndy. Barlagyň maşynyň üstüne barandaky ýagdaýynyň kesgitsizligi haýsy kriterini ulanmagynda aýdyňlygyň ýoklugyna öwrülýär. Şeýlelikde, biziň utuşymyz uly däl ýaly. Şundan soň barlap bolýan  $e_{ir}$  ululyklaryň haýsy hem bolsa bir kriteri üçin takmynan deň bahany kabul edýän, mysal üçin 2.9-njy tablisadaky  $e_{2r} = 14,0 \cdot 10^3$  we  $e_{3r} = 15,0 \cdot 10^3$ , şeýle kriteri has pes ynamly edýär. Her dürli kriteriler çözügüt kabul edilýän ýagdaýyň her dürli jähtleri bilen bagly bolýanlygy sebäpli, ol ýa-da başga kriterileriň hödürlenmeleri-niň deňeşdirme bahasy üçin ýagdaýyň özi barada goşmaça infor-masiýa alsan gowy bolar. Eger kabul edilýän çözügüt deň parametrli ýüzlerçe maşynlara degişli bolsa, onda *BL* kriterini ulanmak amatly bolar. Eger amala aşyrmalaryň sany uly bolmasa, onda *S* ýa-da *MM* kriterileriň has seresaply hödürlenmelerine has köp agram düşýär.

2.9-njy tablisa

### S – kriteri

|       | $F_1$ | $F_2$ | $F_3$ | $e_{ir} = \max_j a_{ij}$ | $\min_i e_{ir}$ |
|-------|-------|-------|-------|--------------------------|-----------------|
| $E_1$ | +20,0 | 0     | 0     | +20,0                    |                 |
| $E_2$ | +14,0 | +1,0  | +6,0  | +14,0                    | +14,0           |
| $E_3$ | 0     | +2,0  | +15,0 | +15,0                    |                 |

Tehniki meseleleriň ýaýlasynnda her dürli kriteriler käwagtlar şol bir netijä getirýär. Getirilen mysalda möhüm näsazlyk ( $F_3$  ýagdaýy) başga bir ýagdaýlardan ( $q_1 = q_2, q_3 = 0,5$ ) iki esse köp duş gelýär diýip hasap etsek, onda *BL* kriteri edil *MM* kriterisi ýaly doly barlaglary hödürleýär ( $E_0 = \{E_1\}$ ).

Ähli kriterileriň şol bir netijäni berýän ýagdaýlary bolup bil-ýär. Eger biziň mysalymyz üçin doly barlaga giden çykdaýlary

değişli çäreleriň kömegi bilen azaltsak, onda bizde  $e_{11} = -18,0 \cdot 10^3$ ,  $e_{12} = -20,0 \cdot 10^3$  we  $e_{13} = -22,0 \cdot 10^3$  bolar, onda hemme ulanylýan 3 kriteriler doly barlagy hödürlärler.

Bu ýagdaýda seredilen kriteriler bilen saýlanylan islendik wariant gowşak agdyklyk edýär diýip hasaplanylýar. Güýçli agdyklyk etme seredilýän ähli wariantlaryň biriniň  $e_{ij}$  netijeleriniň hemmesi üçin

$$\begin{aligned} e_{ij} &\leq e_{ij} & j=1, \dots, n \text{ üçin we} \\ e_{ij} &< e_{ij} & \text{iň bolmanda bir } j \text{ üçin ýerine ýetende bardyr.} \end{aligned}$$

Görkezilen  $E_j$  wariantdan beýleki wariantlar agdyklyk edýär. Ol beýlekilere seredeniňde ähli  $F_j$  üçin ýaramaz netije berýänligi sebäpli, ony çözümler matrisasyndan aýryp bolýar.

Eger haýsy hem bolsa  $E_j$  wariant güýçli agdyklyk edýän bolsa, ýagny aşakdaky şertler ýerine ýetirilse:

$$\begin{aligned} e_{ij} &\geq e_{ij} & j=1, \dots, n \text{ üçin we} \\ e_{ij} &> e_{ij} & \text{iň bolmanda bir } j \text{ üçin,} \end{aligned}$$

onda, hat-da mümkin bolan  $F_j$  daşky ýagdaýlar barada informasiýa ýok bolanda hem çözüme deňişli hiç hili mesele ýok. Islendik  $F_j$  üçin  $E_j$  wariant iň gowyp bolup durýar.

## 2.7. Önüm kriterilere laýyklykda çözümleri kabul etmek

### Gurwisiň kriterisi

Iň köp deňagramly pozisiýany eýelemek üçin Gurwis predel optimizm we pessimizm nukdaýnazarlaryň arasynda ýerleşen bahalandyryş funksiýaly kriterini hödürledi:

$$\begin{aligned} Z_{HW} &= \max_i e_{ir}, \\ e_{ir} &= c \min_j e_{ij} + (1 - c) \max_j e_{ij}. \end{aligned}$$



Onda:

$$E_o = \left\{ E_{io} \mid E_{io} \in EA e_{io} = \max_i \left[ c \min_j e_{ij} + (1 - c) \max_j e_{ij} \right] \mid 0 \leq c \leq 1 \right\},$$

bu ýerde  $c$ -agram köpeldiji.

$HW$  kriterisine laýyklykda saýlama düzgüni indiki görnüşinde aňladylýar.

$\|e_{ij}\|$  çözümler matrisasy her bir setiri üçin iň kiçi we iň uly netijeleriň agramlaşdyrylan orta bahalaryny saklaýan sütün bilen doldurylýar.  $E_{io}$  wariantlaryň setiriniň haýsysynda şol sütüniň iň köp  $e_{ir}$  elementlerden duran bolsa şol hem saýlanylýar.

$c=1$  üçin  $HW$  kriterisi  $MM$  kriteriýa öwrülýär.  $c=0$  üçin ol oýunçynyň kriterisine öwrülýär. Bu ýerden  $c$  agram köpeldijiniň nähili ähmiýete eýedigi aýdyň görünýär. Kriterileri dogry saýlamagyň kyn bolşy ýaly, tehniki ulanyşlarda hem bu köpeldijini tapmak kyndyr. Çözgüt kabul edilende ýüze çykýan optimizmiň we pessimizmiň paýyna düşýän mukdar häsiýetnamany tapmak eýgertmeýär. Şonuň üçin köplenç agram köpeldiji «orta» nukdaýnazar hökmünde  $c=0,5$  diýlip kabul edilýär. Saýlamany esaslandyrmakda hereketleriň ters tertibi ulanylýar. Saýlanan çözümler üçin  $c$  agram köpeldiji hasaplanylýar we ol optimizmiň we pessimizmiň gatnaşygynyň görkezijisi hökmünde aňladylýar. Şeýlelikde, çözümler kabul edilýän pozisiýalary iň bolmanda yzky san (sene) bilen bölüp bolýar.

Aşakda çözümler matrisasy görkezilen, onda  $HW$  kriteriýa görä saýlama ýeterlik deňagramly pikire garamazdan, rasional däl netijelere getirýändigini aýdyň görünýär. Mysal, şeýle düzülen, ýagny  $HW$  kriteriýa laýyklykda optimal  $E_0$  çözümler  $E_1$ -dir (agram köpeldijä bagly bolmazdan),  $HW$  kriteri çözümler kabul edilýän ýagdaýa aşakdaky talaplary bildirýär.

2.10-njy tablisa

S kriteri

|       | $F_1$ | $F_2$ | $F_3$ | $F_4$ | ... | $F_{n-1}$ | $F_n$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----------|-------|
| $E_1$ | 10000 | 1     | 1     | 1     | ... | 1         | 1     |
| $E_2$ | 9999  | 9999  | 9999  | 9999  | ... | 9999      | 0,99  |

- $F_j$  ýagdaýlaryň döremeginiň ähtimallyklary hakynda hiç zat belli däl;
- $F_j$  ýagdaýlaryň döremegi bilen hökmany ylalaşmaly;
- çözügütleriň az mukdary amala aşyrylýar;
- käbir töwekgelçilik goýberilýär.

### Hoja Lemanyň kriterisi

Hoja Lemanyň kriterisi şol bir wagtda  $MM$  we  $BL$  kriterilere daýanýar.  $v$  parametriň kömegi bilen ulanylýan ähtimallyklaryň paýlanyşyna ynam derejesi aňladylýar. Eger bu ynam ýokary bolsa, onda  $BL$  kriteri ulanylýar, garşylykly ýagdaýda  $MM$  kriteri ulanylýar.

Bahalandyryş funksiýasy aşakdaky deňlik bilen tapylýar:

$$Z_{HL} = \max_i e_{ir},$$

$$e_{ir} = v \sum_{j=1}^n e_{ij} q_j + (1 - v) \min_j e_{ij}, \quad 0 \leq v \leq 1.$$

Optimal çözügütleriň  $HL$  köplügi bolsa aşakdaky görnüşde ýazylyar.

$$E_0 = \{E_{i_0} \mid E_{i_0} \in E \wedge e_{i_0} = \max_i \left[ v \sum_{j=1}^n e_{ij} q_j + (1 - v) \min_j e_{ij} \right] \wedge 0 \leq v \leq 1\}.$$

$HL$  kriteriýa laýyk gelýän saýlama düzgüni aşakdaky görnüşinde aňladylýar.

Çözügütleriň  $\|e_{ij}\|$  matrisasy matematiki garaşma we her bir  $e_{ir}$  setiriň iň kiçi netijesiniň agramlaşdyrylan orta bahalaryndan (hemişelik agramlar bilen) düzülen sütün bilen doldurylýar. Setirlerinde bu sütüniň iň uly bahasy duran  $E_{i_0}$  çözügütler wariantlary saýlanyp alynýar.

$v=1$  üçin  $HL$  kriteri  $BL$  kriteriýa öwrülýär,  $v=0$  üçin bolsa  $MM$  kriteriýa öwrülýär. Haýsam bolsa bir paýlanyş funksiýasyna bolan ynamlylyk derejesini bahalandyrmak mümkin däl. Munuň üçin kriteriniň özi hem daýanç nokadyny bermeýär. Şeýlelikde,  $v$  parametri saýlap almak subýektiwizmiň täsirine düşýär. Mundan başga-da amala aşyrmagyň sany ünsüz galýar. Şonuň üçin tehnik çözügütler kabul edilende  $HL$  kriterisi ulanylmaýar.

Çözügüt kabul edilýän ýagdaýyň indiki häsiýetlerini seredilýän kriteri göz önünde tutýar:

-  $F_j$  ýagdaýlaryň döremeginiň ähtimallyklary näbelli, ýöne ähtimallyklaryň paýlanyşy baradaky çaklama mümkindir;

- kabul edilen çözügüt (nazary) tükeniksiz köp amala aşyрма ýol berýär;

- amala aşyrmanyň kiçi sanlarynda käbir töwekgelçilige ýol berilýär.

### Germeýeriň kriterisi

Polioptimallaşdyryş ýaýlasynda netijeli we ylalaşyga ýaramly çözügütleriň gözlegine Germeýeriň çemeleşmesinden ugur alyp, käbir manyda kesgitli çeyelige eýe bolan ýene-de bir kriterini hödürlep bolar. Ol başda ýitgileriň ululyklaryny ýagny, ähli  $e_{ij}$ -leriň otrisatel bahalaryny göz önünde tutýar. Bahalandyryş funksiýa hökmünde aşakdakylar çykyş edýär:

$$Z_G = \max_i e_{ir},$$
$$e_{ir} = \min_j e_{ij} q_j.$$

Kriteriniň özi aşakdaky görnüşde görkezilen:

$$E_0 = \{E_{io} \mid E_{io} \in E \wedge e_{io} = \max_i \min_j e_{ij} q_j \wedge e_{ij} 0\}.$$

Hojalyk meselelerinde esasan bahalar we çykdaýylar bilen iş salyşylýar. Şonuň üçin adatça  $e_{ij} < 0$  şert ýerine ýetirilýär.  $e_{ij}$  ululyklaryň arasynda položitel bahalaryň duşan ýagdaýynda amatly ýol bilen alnan  $a > 0$  ulanyp,  $e_{ij} - a$  özgertmäniň kömegi bilen otrisatel bahalara geçip bolar (ýöne, çözügüdiň optimal wariantynyň  $a$  baglydygyny göz önünde tutmak gerek).

Germeýeriň kriterisine laýyklykda saýlama düzgüni şeýle görnüşde gurulýar.

$\|e_{ij}$  çözügütler matrisasy her setirinde onda bar bolan netijäniň  $F_j$  ýagdaýyň degişli ähtimallygyna köpeltmek hasylynyň iň kiçi bahasyny öz içine alýan ýene bir sütün bilen doldurylýar.  $E_{i0}$  wariantlaryň setirlerinde şol sütüniň iň uly  $e_{ir}$  bahasy bar bolan,  $E_{i0}$  wariantlar saýlanylýar.

Onuň ulanyş şerti aşakdaky ýaly:

-  $F_j$  ýagdaýlaryň döremeginiň ähtimallyklary belli;

– ol ýa-da başga bir ýagdaýyň döremegini (aýratyn ýa-da toplumda) hökman göz öňünde tutmaly;

– käbir töwekgelçilige ýol berilýär;

– çözüdüň bir ýa-da birnäçe gezek amala aşmagy mümkin.

Eger paýlanyş funksiýasy onçakly ygtybarly däl belli bolsa we amala aşmalar az bolsa, onda  $G$  kriteriýa laýyklykda, umuman aýdanynda, nädogry uly töwekgelçilik alynýar. Şeýlelikde, bu ýerde subýektiw täsirler üçin käbir erkinlik galýar.

### **BL (MM) kriteriler**

Öňki seredilip geçilen kriterilere garanynda berlen ýagdaýa has gowy uýgunlaşyp biljek kriterileri almaga synanyşma düzme kriteriler diýip atlandyrylýan kriterileriň gurulmagyna getirdi.

Gurlan kriteri üçin  $BL$  kriterisi esas boldy.  $q = (q_p, \dots, q_n)$  paýlanyş empiriki kesgitlenilýänligi we şol sebäpli takyk belli däl bolmagynyň netijesinde, bir tarapdan kriteriniň gowşamagy bolup geçýär. Beýleki tarapdan bolsa tersine, töwekgelçilige berlen çäkleriň we  $MM$  kriterisiniň kömegi bilen hereketleriň garaşsyzlygy üpjün edilýär.

Ilki bilen  $MM$  kriterisi bilen berlen daýanç bahany belgiläliň:

$$Z_{MM} = \max_i \min_j e_{ij} = e_{i_0} e_{j_0},$$

bu ýerde:  $i_0$  we  $j_0$  – çözügütleriň wariantlary üçin optimallaşdyryjy indeksler.

Ýolbererlik töwekgelçiligiň  $\varepsilon_{\text{gosm}} > 0$  berlen ýa-da saýlanan derejesiniň üsti bilen  $\{1, \dots, m\}$  indeksler köplüginin bölek köplügi bolýan käbir ylalaşyk köplüginde kesgitläliň:

$$I_1 := \{i \mid i \in \{1, \dots, m\} \wedge e_{i_0 j_0} - \min_j e_{ij} \leq \varepsilon_{\text{gosm}}\}. \quad (\text{A})$$

$\varepsilon_i := e_{i_0 j_0} - \min_j e_{ij}$ , ähli  $i \in I_1$  üçin ululyk  $MM$  kriterisi bilen berlen  $e_{i_0 j_0}$  baha bilen deňşdireniňde iň köp bolup biljek ýitgileri häsiýetlendirýär. Başga tarapdan, şeýle ýitgileriň netijesinde  $MM$  kriterisinde üpjün edilýän utuşa garanynda utuşy ýokarlandyrmak mümkinçiligi döreyär. Şonuň üçin biz käbir utuşly köplüge seredip hem geçýäris:

$$I_2 = \{i \mid i \in \{1, \dots, m\} \wedge \max_j e_{ij} - \max_j e_{i_0 j} \geq e_{i_0 j_0} - \min_j e_{ij} = \varepsilon_i\} \quad (\text{B})$$

Onda  $I_1 \cap I_2$  kesişme köplükde biz diňe bir tarapdan bellibir ýagdaýlarda  $MM$  kriterisi bilen berlen ýagdaýa garanyňda ýitgili, emma beýleki ýagdaýlarda iň bolmanda edil şonuň ýaly utuşyň ösüşi bar çözügütleri saýlap alarys. Indi bolsa  $BL(MM)$  kriterisiniň manysynda aşakdaky köplükden çözügütler optimal bolup biler:

$$E_0 = \left\{ E_{i_0} \mid E_{i_0} \in E \wedge e_{i_0} = \max_{i \in I_1 \cap I_2} \sum_{j=1}^n e_{ij} q_j \right\}.$$

Bu kriteri üçin saýlamanyň düzgüni aşakdaky ýaly:

$\|e_{ij}\|$  çözügütler matrisasy ýene 3 sütün bilen doldurylýar. Onuň birinjisinde her bir setiriň matematik garaşmalary, ikinjisinde  $e_{i_0j_0} = Z_{MM}$  daýanç baha bilen degişli setiriň  $\min_j e_{ij}$  minimal aňlatmasynyň tapawudy ýazylýar. Üçünji sütünde her bir setiriň iň uly  $\max_j e_{ij}$  bahasy bilen  $e_{i_0j_0}$  baha ýerleşen setiriniň iň uly  $\max_j e_{i_0j}$  bahasynyň tapawudy ýerleşdirilýär.  $E_{i_0}$  wariantlaryň setirleriniň haýsýsý iň uly matematiki garaşmany berýän bolsa, şol wariant saýlanylýar. Has takygy, ikinji sütündäki  $e_{i_0j_0} - \min_j e_{ij}$  baha töwekgelçiligiň öňden berlen käbir  $\varepsilon_{\text{goşm}}$  bahasyndan kiçi ýa-da deň bolmaly. Üçünji sütündäki baha bolsa, ikinji sütündäki bahadan uly bolmaly.

Bu kriteriniň ulanylyşy çözügüt kabul edilýän ýagdaýlaryň aşakdaky nyşanlary bilen şertlenen:

–  $F_j$  ýagdaýlaryň ýüze çykma ähtimallyklary belli däl, emma haýsý hem bolsa bellibir paýlaşdyrma peýdaly käbir aprior informasiýa bar;

– her dürli ýagdaýlaryň aýry-aýry, şeýle hem toplumlaýyn ýüze çykmagyna üns bermeli;

– çäklenen töwekgelçiligiň bolmagy mümkin;

– kabul edilen çözügüt bir ýa-da köp gezek amala aşyrylýar.

$BL(MM)$  kriterisi tehnikî ýaýlada amaly çözügütleri gurmaga gowy uýgunlaşan, ýeterlik derejede ynamly. Emma  $\varepsilon_{\text{goşm}}$  töwekgelçiligiň çägininiň we şeýle hem  $\varepsilon_i$  töwekgelçiligiň bahasynyň maksady çözügütleriň ulanylyşynyň sanyny we başga bir şuna meňzeş informasiýany göz önünde tutanok.

$\max_j e_{ij} - \max_{i_o} e_{i_o j} \geq \varepsilon_i$  şerti çözüdüň diňe bir ýa-da az sanly gezek amala aşyrylan ýagdaýynda düýpli bolýar. Bu ýagdaýlarda diňe amatly däl daşky ýagdaýlar we ortaça bahalar bilen bagly töwekgelçilige ugrukdyrylmak ýeterlik däl. Şol sebäpli, şowly daşky ýagdaýlarda käbir ýitgiler bolup biler. Amala aşyrmalaryň uly mukdarynda bu şert wajyp bolup durmaýar. Ol hat-da akyllý alternatiwalara hem ýol berýär. Emma ýokarky ýazylanlarda bu şerti haýsy ýagdaýlarda aýyrmak bolýanlygy hakynda anyk mukdarly görkezmeler görünmeýär.

Netijede, biziň  $BL(S)$  kriteri diýip atlandyrylýan Baýes-Laplastyň kriterisiniň Sewijiň kriterisi bilen kombinasiýasyny beýan edeliň. Onuň üçin bu kriterileriň degişli gatnaşyklaryny deňeşdireliň. Daýanç ululygy hökmünde alarys:

$$Z_S = \max_i \min_j a_{ij} = a_{i_o j_o}.$$

Bu ýerde:  $a_{ij} = \max_i e_{ij} - e_{ij} \cdot \varepsilon_{\text{gosm}} > 0$  bilen töwekgelçiligiň ýolbererlik çäginu kesgitläris. Şundan (A) we (B) deňlemeler aşakdaky görnüşe eýe bolýar:

$$I_1 := \{i \mid i \in \{1, \dots, m\} \wedge \max_j a_{ij} - a_{i_o j_o} \leq \varepsilon_{\text{gosm}}\},$$

$$I_2 := \{i \mid i \in \{1, \dots, m\} \wedge \min_j a_{i_o j_o} - \min_j a_{ij} \geq a_{i_o j_o} - \max_j a_{ij} = \varepsilon_i\},$$

bu ýerde:  $\varepsilon_{\text{gosm}} > 0$  – töwekgelçiligiň ýolbererlik çägi.  $E_0$  üçin:

$$E_0 := \left\{ E_{i_o} \mid E_{i_o} \in E \wedge e_{i_o} = \min_{i \in I_1 \cap I_2} \sum_{j=1}^n a_{ij} q_j \right\}.$$

### 2.7.1. Köpeltmek hasyillar kriterisi

Şu wagta çenli köpeltmek hasyillar kriterisi (P) çözügüt kabul ediş nazaryýetinde ulanylmady. Anyk däl köplükler nazaryýetinde bu II-amal maglumatlary saýlamaga gulluk edýär. Ilki başdan bu kriteri  $e_{ij}$  položitel bahalara, ýagny, utuşlaryň ululygyna uýgunlaşdyrylan.

Bahalandyryş funksiýany kesgitläliň:

$$Z_p = \max_i e_{ir}, \quad e_{ir} = \prod_{j=1}^n e_{ij}.$$

Onda:

$$E_o = \left\{ E_{io} \mid E_{io} \in E \wedge e_{io} = \max_i \prod_{j=1}^n e_{ij} \wedge e_{ij} > 0 \right\}.$$

Bu ýagdaýda saýlama düzgüni aşakdaky ýaly aňladylýar.

$\|e_{ij}\|$  çözümler matrisasy her setiriň ähli netijeleriniň köpeltmek hasyllaryny özünde jemleýän täze sütün bilen doldurylýar. Setirlerinde bu sütüniň iň uly bahalary ýerleşen  $E_{io}$  wariantlar saýlanylýar.

Bu kriterini ulanmak aşakdaky ýaly şertlenen:

- $F_j$  ýagdaýlaryň döremeginiň ähtimallyklary belli däl;
- her bir  $F_j$  ýagdaýyň aýratynlykda döremegini hasaba almaly;
- kriteri çözüdüň az mukdarda amala aşmasynda-da ulanylyp bilner;
- käbir töwekgelçilik ýolbererlikdir.

Öň bellenilişi ýaly,  $P$  kriteri ilki bilen ähli  $e_{ij}$ -ler položitel bolan ýagdaýlar üçin ulanarlykly. Görkezilen şertiň bozulan ýagdaýynda hem-de bu ýagdaýda  $P$  kriterini ulanmaly bolsa, onda käbir hemişelik  $a > |\min_{i,j} e_{ij}|$  bilen käbir  $e_{ij} + a$  süýşme etmeli bolýar. Elbetde, kriteri-niň ulanylyşynyň netijesi  $a$  aňlatma düýpli bagly bolýar. Tejribede  $a$  aňlatma derek  $|\min_{i,j} e_{ij}| + 1$  ululyk ulanylýar. Eger hiç bir hemişeligiň manysy bolmasa, onda bu meselelere  $P$  kriteri ulanarlykly däl.

$P$  kriteriýa laýyklykda optimal çözüdüň saýlamasy, meselem,  $MM$  kriteriýa laýyk gelýän saýlama görä azrak pessimizmi bolýar. Onuň neýtral kriteri bilen berk baglanyşygy, meselem, indiki pikir ýöretmede seredilýär. Logarifmiki funksiýanyň berk monotonlygyndan  $i$ -den garaşly seredilýän  $e_{ir} = \prod_{j=1}^n e_{ij}$  bahanyň haçanda  $\ln e_{ir}$  maksimal bolanda maksimaldygy gelip çykýar (bu ýerde  $e_{ij}$  ähli  $i, j$ -ler

üçin noldan uludyr). Alnan  $\ln e_{ir} = \sum_{j=1}^n \ln e_{ij}$  ululyk  $\frac{1}{n} \ln e_{ir} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \ln e_{ij}$  ululyk bilen bir wagtda maksimuma eýe bolýar. Eger  $e_{ij}$  ululyklary  $\ln e_{ij}$  logarifmlere çalyşsak, in soňky aňlatmamyz, neýtral *BL* kriteriýa takyk laýyk geler. Şeýlelikde, *P* kriteriniň ulanylyşyň netijesinde  $e_{ij}$ -niň uly we kiçi bahalarynyň arasynda käbir deňlenme bolup geçýär we çözüdüň optimal wariantyny kesgitläp, biz *MM* kriterini ulanymyzdakydan *P* kriteriniň kömegi bilen berkidilen  $F_j$  ýagdaýlaryň esasynda has uly peýda alyp bilýäris. Emma has erbet netijeleriň ýüze çykmak mümkinçiligini hem göz önünde tutmaly. Bu kriteri ulanylanda amala aşyrmalaryň sanynyň, ähtimallyklaryň paýlanyşy baradaky maglumatlaryň göz önünde tutulmaýandygyny bellemek gerek.

Eger *P* kriteriýa laýyklykda alnan optimal netije netijeleriň kiçi bahalary bilen (aglaba ýagdaýda) kesgitlenilýän bolsa, onda bu, *MM* kriterisi ýaly, pessimistik çemeleşmäni görkezýär. Peýdaly effektiň ösmegi bilen pessimistiki aksent pese düşýär we berlen kriteri bilen neýtral kriteriniň arasynda has uly ýakynlaşmalar bolup geçýär. Şeýlelikde, pessimistik we neýtral nukdaýnazarlaryň arasynda bellibir deňlenme bolýar. Emma bu deňlenme çözügüt kabul edilýän haýsy-da bolsa bellibir ýagdaýyň netijesi bolup durmaýar, tersine, mümkin bolan netijeleriň tötänleýin ýygymy bilen düşündirilýär.

### 2.7.2. Önüm kriterilere laýyklykda çözügütleri kabul etmek. Mysallar

Çözüdüň optimal wariantlaryny gurmak üçin (tablisadan) barlag geçirmek baradaky çözügütler matrisasyna täzeden seredeliň. Aşakdaky tablisada  $c=0,5$  bolanda *HW* kriteriniň ulanylyşy görkezilen.



**$c=0,5$  bolanda  $HW$  kriteri bilen barlaglar baradaky çözümler matrisasy üçin optimal çözümiň alnyşy**

|       | $\  e_{ij} \ $ |       | $c \min_j e_{ij}$ | $(1 - c) \max_j e_{ij}$ | $e_{ir}$ | $\max_i e_{ir}$ |
|-------|----------------|-------|-------------------|-------------------------|----------|-----------------|
| -20,0 | -22,0          | -25,0 | -12,5             | -10,0                   | -22,5    |                 |
| -14,0 | -23,0          | -31,0 | -15,5             | -7,0                    | -22,5    |                 |
| 0     | -24,0          | -40,0 | -20,0             | 0                       | -20,0    | -20,0           |

Seredilýän meselede  $c$  agram köpeldijä laýyklykda çözümiň öwürüm nokady ýerleşen. Ýagny  $c=0,57$  çenli optimal wariant hökmünde  $E_3$ , uly ululyklarda bolsa  $E_1$  wariant saýlanylýar.  $HL$  kriterini ulanmak üçin ilki bilen tablisada gurlan  $\sum_{j=1}^n e_{ij} q_j$  we  $\min_j e_{ij}$  sütünler geçirilýär. 2.12-nji tablisa  $v=1/2$  we  $q_1=q_2=q_3=\frac{1}{3}$  üçin netijeleri saklaýar. Bu ýagdaýda  $HL$  kriteri  $MM$  kriteri ýaly  $E_1$  warianty (doly barlagy) hödürleýär. Diňe  $v=0,94$  bolanda, hödürlenlen wariantyň çalşygy bolýar.

**$q=0,33$  we  $v=0,5$  bolanda  $HW$  kriteri boýunça barlaglar baradaky çözümleriň matrisasy üçin optimal çözümiň gurluşy**

| $\sum_{j=1}^n e_{ij} q_j$ | $\min_j e_{ij}$ | $v \sum_{j=1}^n e_{ij} q_j$ | $(1 - v) \min_j e_{ij}$ | $e_{ir}$ | $\max_i e_{ir}$ |
|---------------------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------|----------|-----------------|
| -22,33                    | -25,0           | -11,17                      | -12,5                   | -23,67   | -23,67          |
| -22,67                    | -31,0           | -11,34                      | -15,5                   | -26,84   |                 |
| -21,33                    | -40,0           | -10,67                      | -20,5                   | -30,76   |                 |

$q_j = 0,33$  bolanda  $G$  kriteri boýunça barlaglar baradaky çözümler matrisasy üçin optimal çözümiň gurluşy

| $\ e_{ij}\ $ |       |       | $\ e_{ij}q_j\ $ |       |        | $e_{ir} = \min_j e_{ij}q_j$ | $\max_i e_{ir}$ |
|--------------|-------|-------|-----------------|-------|--------|-----------------------------|-----------------|
| -20,0        | -22,0 | -25,0 | -6,67           | -7,33 | -8,33  | -8,33                       | -8,33           |
| -14,0        | -23,0 | -31,0 | 4,67            | -7,67 | -10,33 | -10,33                      |                 |
| 0            | -24,0 | -40,0 | 0               | -8,0  | -13,33 | -13,33                      |                 |

$q_j = 0,33$  bolanda  $BL(MM)$  kriteri boýunça barlaglar baradaky çözümler matrisasy üçin optimal çözümiň gurluşy

| $\ e_{ij}\ $ |       |       | $\sum_{j=1}^n e_{ij}q_j$ | $e_{i_0j_0} - \min_j e_{ij}$ | $\max_j e_{ij}$ | $\max_j e_{ij} - \max_j e_{i_0j_0}$ |
|--------------|-------|-------|--------------------------|------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| -20,0        | -22,0 | -25,0 | -22,33                   | 0                            | -20,0           | 0                                   |
| -14,0        | -23,0 | -31,0 | -22,67                   | +6,0                         | -14,0           | +6,0                                |
| 0            | -24,0 | -40,0 | -21,33                   | +15,0                        | 0               | +20,0                               |

$a = 41 \cdot 10^3$  we  $a = 200 \cdot 10^3$  bolanda  $P$  kriteri boýunça barlaglar baradaky çözümler matrisasy üçin optimal çözümiň gurluşy

|         | $\ e_{ij} + a\ $ |      |      | $e_{ir} \prod_{j=1}^n e_{ij}$ | $\max_i e_{ir}$ |
|---------|------------------|------|------|-------------------------------|-----------------|
| $a=41$  | +21              | +16  | +16  | 6384                          | 6384            |
|         | +27              | +18  | +10  | 4860                          |                 |
|         | +41              | +17  | +1   | 697                           |                 |
| $a=200$ | +180             | +178 | +175 | 5607                          |                 |
|         | +186             | +177 | +169 | 5563                          |                 |
|         | +200             | +176 | +160 | 5632                          | 5632            |

$q_1 = q_2 = q_3 = \frac{1}{3}$  bolanda,  $G$  kriteriýa laýyklykda optimal wariantyň saýlamasyny 2.13-nji tablisa görkezýär. Optimal wariant hökmünde  $E_1$  saýlanylýar.  $e_{ir}$  ululyklaryň kömegi bilen wariantlaryň deňşdirilmesi  $G$  kriteriniň täsir ukybynyň  $MM$  kriteriýa görä has çyýedigini görkezýär.

2.16-njy tablisa

**Barlaglar baradaky mesele üçin dürli kriterileriň we häsiýetlendiriji parametrleriň dürli bahalarynyň kömegi bilen optimal wariantlaryň alnyşy**

|            | $MM$<br>kriteri | $BL$<br>kriteri | $S$<br>kriteri | $HW$<br>kriteri | $HL$<br>kriteri | $G$<br>kriteri | $BL(MM)$<br>kriteri            | $P$<br>kriteri       |
|------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------------------------|----------------------|
| $E_1, E_2$ | +               |                 | +              | $c \geq 0,57$   | $v \leq 0,94$   | $q_j = 0,33$   | $E_{goşm.} < 15 \cdot 10^3$    | $a = 41 \cdot 10^3$  |
| $E_3$      |                 | $q = 0,33$      |                | $c < 0,57$      | $v > 0,94$      |                | $E_{goşm.} \geq 15 \cdot 10^3$ | $a = 200 \cdot 10^3$ |

$q_1 = q_2 = q_3 = \frac{1}{3}$  bolanda çözgüdiň  $BL(MM)$  kriteri bilen saýlamasy 2.14-nji tablisada görkezilen. Bu kriteri bilen  $E_3$  wariantyň (barlagdan ýüz öwürmek) saýlamasy diňe töwekgelçilik  $E_{mümkin} = 15 \cdot 10^3$  sana golaýlaşanda bolup geçýär. Garşylykly ýagdaýda  $E_1$  optimal wariant bolýar. Köp tehniki ýa-da hojalyk meselelerinde ýolbererlik töwekgelçilik has aşak bolýar (umumy çykdaýlaryň ujypsyz bölegini düzüp). Şeýle ýagdaýlarda eger ähtimallyklaryň paýlanyşyny nätakyk bilmeklik güýçli täsir etmeýän ýagdaýlarda aýratyn gymmatlydyr. Eger üstesine-de  $E_{goşm.}$  ýolbererlik töwekgelçiligi öňünden kesgitlemek mümkin däl bolsa (kabul edilýän çözgüde bagly bolmazdan), onda  $E_{mümkin}$  garaşylýan töwekgelçiligi hasaplamak kömek edip biler. Onda şeýle töwekgelçiligiň esaslandyrylandygy barada pikir etmäge mümkinçilik bolýar. Şeýle barlag adatça ýeňil düşýär.

$P$  kriteri boýunça çözgüdiň saýlamasy 2.15-nji tablisada görkezilen. Berlen matrisa üçin  $e_{ij} > 0$  şert ýerine ýetirilmedi. Şol sebäpli hem matrisanyň elementlerine ilki bilen  $a = 4 \cdot 10^3$ , soň bolsa  $a = 200 \cdot 10^3$  goşulýar. Indiki hereketler 2.15-nji tablisada görkezilen.  $a = 200 \cdot 10^3$

üçin  $E_1$  variant optimal,  $a = 200 \cdot 10^3$  üçin bolsa  $E_3$  variant optimal hasaplanylýar, şeýlelikde, bu ýerde optimal wariantyň  $a$  baha baglydygy görünýär.

2.16-njy tablisada ähli kriterileriň hödürlemeleri bilelikde görkezilen. Önüm kriterileriň ulanylmagy çözüdiň ynamlylygyny ýokarlandyrýar.  $E_2$  variant dürli nukdaýnazardan amatly däl hasaplanylýar.  $G$  we  $BL(MM)$  kriteriler  $E_1$  warianty saýlap alýar.  $BL(MM)$  kriteri töwegelçiligiň derejesini kesgitleýär.  $E_3$  warianty saýlamak üçin bu derejäni ýokarlandyrmaly. Eger amala aşyrmalaryň sany örän uly bolmasa, onda  $E_1$  warianty saýlamaly. Emma klassyky kriterileriň hemmesi bir bada bellibir wariantyň peýdasyna bolup durmaýar.

## 2.8. Çözüdi kabul etmegiň matrisaly oýunlar modeli

### Oýunlar nazaryýeti. Matrisaly oýunlar

Köp ýagdaýda çözügüt kabul edilýän prosesde jedelli ýagdaýlaryň bardygyna göz ýetirýäris. Jedelli ýagdaýlaryň düýp manysy adatça käbir görkezijiler gowulandyrylanda beýleki bir görkezijileriň erbetleşýänliginde ýüze çykýar. Başgaça aýdylanda haýsy hem bolsa bir görkezijiniň gowulandyrylmasy beýleki bir görkezijini erbetleşmeginiň hasabyna amala aşyrylýar. Bu görkezijiler özboluşly jedele goşulýarlar. Şeýle jedelli ýagdaýlary öwrenmek zerurlygy oýunlar nazaryýetiniň döremegine getirdi.

Bu nazaryýetiň esasy düşüňjeleriniň biri oýundur. Oýun – bu jedelli ýagdaýyň modelidir. Oýunlar nazaryýeti bolsa jedelli ýagdaýlaryň matematiki nazaryýetidir.

Jedelleşýän görkezijilere oýunçylar diýilýär. Oýunlar nazaryýetiniň maksady utýan oýunçy mümkin boldugyça köp utar ýaly, utulýan oýunçy mümkin boldugyça az utdurar ýaly teklipleri düzüp bermekdir.

**Oýun** – bu oýunçylaryň kesgitli düzgün boýunça kabul edýän çözügütleriniň toplumydyr.

Göçüm diýlip önden belli bolan ýagdaýlaryň birini saýlap almaga we ony amala aşyrmaga aýdylýar. Strategiýa diýlip her bir

göçümde täsir wariantyny saýlap almagy kesgitleýän düzgünleriň toplumyna aýdylýar. Başgaça, strategiýa – bu göçüm kabul edilýän düzgünnamadyr. «Arassa» we garyşyk strategiýalar bardyr.

**Optimal strategiýa** diýlip oýun köp gezek gaýtalananda oýunça maksimal mümkin bolan ortaça utuşy berýän strategiýa aýdylýar.

Eger her bir oýunçynyň strategiýalarynyň sany tükenikli bolsa, onda tükenikli oýny alarys. Oýna gatnaşýan oýunçylaryň sanyna görä oýunlar jübüt we köpçülikleýin oýunlara bölünýär.

Biz aşakda iki oýunçynyň nol jemli tükenikli oýnuna serederis.

Goý  $A$ , we  $B$  oýunçylar bar bolsun.

$A$  oýunçynyň  $m$  sany ( $A_1, A_2, \dots, A_m$ ) strategiýalary,  $B$  oýunçynyň  $n$  sany ( $B_1, B_2, \dots, B_n$ ) strategiýalary bar diýeliň. Goý,  $A$  oýunçy  $A_p$  oýunçy  $B_j$  strategiýany saýlady diýeliň.  $A$  oýunçynyň utuşyny  $\varphi_1(A_p, B_j)$ ,  $B$  oýunçynyň utuşyny  $\varphi_2(A_p, B_j)$  diýip belgileýäris. Onda  $\varphi_1(A_p, B_j) + \varphi_2(A_p, B_j) \equiv 0$  alarys. Eger  $\varphi_1(A_p, B_j) = \varphi(A_p, B_j)$  diýsek, onda  $\varphi_2(A_p, B_j) = -\varphi(A_p, B_j)$  bolar.

$\varphi(A_p, B_j)$  funksiýa töleg funksiýasy diýilýär. Bu funksiýany kesgitlemek oýunlar nazaryýetiniň esasy meseleleriniň biridir.

Eger  $\varphi(A_p, B_j) = a_{ij}$  bolsa onda matrisaly oýunlary alarys.

$A = \{a_{ij}\}$  matrisa töleg matrisasy diýilýär.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Töleg matrisasyny gurmaga mysal hökmünde aşakdaky mysala seredeliň.

### «Köne we täze harytlar» oýny.

Goý,  $A_1, A_2, A_3$  görnüşli «köne» harytlar bar diýeliň. Bu harytlar öňden bäri bazarda hereket edýär we bu harytlara bildirilýän isleg belli diýeliň. Käbir wagtdan başlap bazara  $B_1, B_2, B_3$  «täze» harytlar gelip başlaýar. «Täze» harytlar «köne» harytlary çalşyp bilýärler. Diýmek, «köne» harytlara isleg azalýar.

Goý «köne» harytlaryň «täze» harytlar ýüze çykanda satuw ähtimallyklary belli diýeliň (islegiň deslapky analizinden).

| $A \setminus B$ | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ |
|-----------------|-------|-------|-------|
| $A_1$           | 0,5   | 0,6   | 0,8   |
| $A_2$           | 0,9   | 0,7   | 0,8   |
| $A_3$           | 0,7   | 0,5   | 0,6   |

Eger  $B_1$  haryt satuwa goýberilse, onda  $A_1$  haryda bolan isleg başdaky islegiň 0,5 bölegine deň bolar,  $A_2$  haryda bolan isleg başdaky islegiň 0,9 bölegine deň bolar we ş. m.

Mesele «köne» we «täze» harytlaryň bazara goýberiliş strategiýasyny saýlap almakdan durýar. Şunlykda «täze» we «köne» harytlaryň satylan mukdarlarynyň arasynda optimal gatnaşyk bolmaly.  $A$  we  $B$  harytlar gapma-garşylykly islegleri bolan oýunçylardyr.

$A$  «köne» haryda bolan islegiň ýitirilen bölegi  $B$  «täze» haryda geçýär.

$A_2, B_2$  strategiýalar optimal strategiýalardyr.

### **Oýnuň bahasy, onuň aşaky we ýokarky çäkleri**

$m \times n$  tertipli matrisaly oýna seredeliň.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Matrisanyň setirleri birinji oýunçynyň strategiýalaryna, sütünleri ikinji oýunçynyň strategiýalaryna degişlidirler.

Eger  $A$  oýunçy  $A_i$  strategiýany saýlasa we bu ýagdaý  $B$  oýunça belli bolsa, onda  $A$  oýunçynyň utuşy iň erbet ýagdaýda  $\min_j a_{ij}$  deň bolar. Onda  $A$  oýunçy şu utuşy maksimuma ýetirýän strategiýany saýlap alar.  $\alpha = \max_i \min_j a_{ij}$  – oýnuň bahasynyň aşaky çägi.

$B$  oýunçy  $B_j$  strategiýany saýlasa we bu ýagdaý  $A$  oýunça belli bolsa, onda ikinji oýunçynyň iň erbet ýagdaýda  $\max_i a_{ij}$  utulyşy bolar.

Ýöne  $B$  oýunçy öz utulyşy minimal bolar ýaly strategiýany saýlaýar.  $\beta = \min_j \max_i a_{ij}$  – oýnuň bahasynyň ýokarky çägi. Oýnuň bahasyny  $\vartheta$  bilen belgileýärler we  $\alpha \leq \vartheta \leq \beta$  ýerine ýetirilýär.

Eger  $\alpha = \beta$  bolsa, onda  $\alpha = \beta = \vartheta = a_{ij} *$  ýerine ýetýär.  $a_{ij} *$  elemente töleg matrisasynyň eýer elementi diýilýär bu ýagdaýda çözügüt «arassa» strategiýalarda berilýär. Eger  $\alpha < \beta$  bolsa, onda çözügüt garyşyk strategiýalarda berilýär. Garyşyk strategiýa oýunçylaryň strategiýalaryna degişli ähtimallyklardan düzülen wektor ýaly aňladylýar.

**Oýunlar nazaryýetiniň esasy teoremasy.** Iki oýunçynyň nol jemli islendik tükenikli oýnunyň iň bolmanda bir çözügüdi bardyr, ýagny optimal strategiýalar jübüti bardyr. Umumy ýagdaýda garyşyk optimal strategiýalar bardyr. Oýnuň bahasy  $\vartheta$  ululyga deňdir.

Oýunlar töleg matrisanyň tertibine görä  $2 \times 2$ ,  $2 \times n$ ,  $m \times 2$ ,  $m \times n$  tertipli bolýarlar.  $2 \times 2$  tertipli oýna seredeliň.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}.$$

Oýunlar nazaryýetiniň esasy meselesi oýunçylar üçin optimal strategiýalary tapmakdyr.

Birinji oýunçynyň strategiýasyny  $X=(x_1, x_2)$ , 2-nji oýunçynyňkyny  $Y=(y_1, y_2)$  diýip belgileýärler.

Oýunlar nazaryýetiniň esasy teoremasyna görä  $X^*=(x_1, x_2)$  optimal strategiýa birinji oýunça  $\vartheta$  utuşy üpjün edýär (ikinci oýunçynyň haýsy strategiýany ulanýandygyna bagly bolmazdan).

Onda alarys:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{21}x_2 = \vartheta \\ a_{12}x_1 + a_{22}x_2 = \vartheta \\ x_1 + x_2 = 1 \end{cases}$$

Onda:

$$x_1 = \frac{a_{22} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}},$$

$$x_2 = \frac{a_{11} - a_{12}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}},$$

$$\vartheta = \frac{a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}.$$

Ikinji oýunçynyň optimal strategiýasyny tapmak üçin

$$\begin{cases} a_{11}y_1 + a_{12}y_2 = \vartheta \\ a_{21}y_1 + a_{22}y_2 = \vartheta \\ y_1 + y_2 = 1 \end{cases}$$

ulgamy çözmeli. Onda:

$$Y_1 = \frac{a_{22} - a_{12}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}, \quad Y_2 = \frac{a_{11} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}} \text{ bolar.}$$

Matrisaly oýunlar nazaryýetiniň meselesini aşakdaky ýol boýunça çözyärler.

1. Berlen töleg matrisasynyň eýer elementiniň bardygyny barlamaly. Eger eýer element bar bolsa, onda oýun çözülen hasaplanýar, çözügüt «arassa» strategiýalardadyr.

2. Eger eýer element ýok bolsa, onda mümkin bolsa matrisanyň ölçegini kiçeltmeli (gaýtalanýan we bähbitsiz strategiýalary ýok etmeli).

3. Optimal strategiýalary (garyşyk strategiýalary) tapmaly.

### **Oýnuň ýönekeýleşdirilişi**

Eger  $m \times n$  ölçegli oýnuň töleg matrisasynyň eýer elementi ýok bolsa, onda  $m$  we  $n$  ululyklaryň uly bahalarynda oýny çözmek kyn düşýär. Şonuň üçin oýun meselesi çözülende oýny ýönekeýleşdirmegiň (töleg matrisasynyň ölçegini kiçeltmegiň) dürli usullaryny ulanmak peýdaly bolýar.

Şeýle usullaryň iki sanysyna seredip geçeliň.

Gaýtalanýan strategiýalary ýok etmek.

Eger töleg matrisasynda meňzeş setirler ýa-da sütünler bar bolsa, onda olaryň birinden galanlaryny taşlamaly.

Oýunçylyk üçin bähbitsiz strategiýalary ýok etmek.

Eger bir setiriň elementleri beýleki setiriň degişli elementlerinden uly bolmasa (kiçi ýa-da deň bolsa), onda kiçi elementleri bolan setire degişli strategiýa birinji oýunçy üçin bähbitsiz hasaplanýar we bu setir taşlanýar. Şeýle ýol bilen ähli setirler jübüt-jübütünden deňeşdirilýär.

Eger bir sütüniň elementleri beýleki sütüniň degişli elementlerinden kiçi bolmasa (uly ýa-da deň bolsa), onda uly elementleri bolan sütüne degişli strategiýa ikinji oýunçy üçin bähbitsiz hasaplanýar we bu sütün taşlanýar. Şeýle ýol bilen ähli sütünler jübüt-jübütünden deňeşdirilýär.



## Köpçülikleýin oýunlar barada

Umumy ýagdaýda oýna köp oýunçy gatnaşyp bilýär. Bu oýunlar «Koalisiýa döretmek usuly» bilen ýönekeýleşdirilýär. Oýna gatnaşýan oýunçylar iki sany koalisiýa (birleşme) dörär ýaly, wagtlaýyn birleşýärler. Mysal üçin, eger oýna  $n = 5$  oýunçy gatnaşýan bolsa, onda olar birinde 2 oýunçy, beýlekisinde 3 oýunçy bolar ýaly wagtlaýyn 2 toparý döredýärler. Her birleşmä girýän oýunçylaryň islegleri wagtlaýynça birleşýär. Şeýlelikde, baş oýunçynyň oýny 2 oýunçynyň oýnuna getirilýär. Utuş kesgitlenenden soň her birleşme dargaýar we birleşmäniň içinde täze oýun başlanýar.

### Oýunlar nazaryýetiniň meselesine getirilýän mesele

*Gamma-garşylykly bäsleşik.*

Goý,  $A$  firma bazar şertlerinde käbir möwsümleýin harydy öndürýän bolsun. Bu haryda  $n$  wagt birliginiň dowamynda isleg bar bolsun (meselem, 45 gün, 3 aý, 1 ýyl döwürlerde). Bu haryt  $i$  wagt pursadynda bazara gelýär ( $i = 1, 2, \dots, n$ ).

Başga bir  $B$  firma öz hususy girdejisi barada alada etmän,  $A$  firmanyň öndürýän harydyny öndürýär. Bu haryt  $j$  wagt pursadynda bazara gelýär ( $j = 1, 2, \dots, n$ ).

Netijede, bäsleşik ýüze çykýar.  $B$  firma  $D$  konserne daýanýar.  $B$  firmanyň maksady  $A$  firmany çökmek, soňra  $D$  konserniň kapitallyna daýanyp, öňki çykdajylaryny dolmak. Bu maksada ýetmek üçin  $B$  firma öz harydyny pes bahadan satmaly (sada usul). Ýöne bu usuly gadagan edýän kanun ýa-da ylalaşyk hem bolup biler. Şeýle ýagdaýda  $B$  firmanyň ýeke-täk edip biljek zady harydyň bazara geliş wagt pursadyny saýlamakdyr.

$A$  firmany çökmek üçin  $B$  firma  $A$  firmanyň girdejisini minimallaşdyrmaly.

Goý, bäsleşige girýän harytlaryň hili olaryň bazara gelen wagt pursadyna bagly diýeliň. Ýagny haryt näçe giç bazara getirilse, şonça-da onuň hili ýokary bolýar we diňe ýokary hilli haryt bazarda geçýär.

Onda, eger  $A$  firma harydyny  $i$  wagt pursadynda,  $B$  firma harydyny  $j > i$  pursatda bazara getirse, onda  $A$  firma  $j - i$  wagt birligin-

de garşydaşsyz  $c \cdot (j - i)$  girdeji alar. Bu ýerde  $c$  – wagt birliginde haryt satuwyndan alynýan girdeji.

$j$  wagt pursadynda  $B$  firmanyň harydy bazara çykýar (ýokary hilli haryt).  $j$  pursatdan soň  $A$  firmanyň harydy bazarda geçmeýär, firma girdeji almaýar. Eger  $i > j$  bolsa, onda  $A$  firma ýokary hilli haryt çykaryp  $[i; n]$  wagt kesiminde girdeji alar. Onuň girdejisi  $c \cdot (n - i + 1)$  bolar.

Eger  $i = j$  bolsa, onda harytlaryň ikisi hem deň islege eýe bolar we  $A$  firma  $\frac{c \cdot (n - i + 1)}{2}$  girdeji alar.

$A$  firma  $i$ -nji wagt birligini saýlamak bilen, öz girdejisini maksimallaşdyrmaga ymtylýar.  $B$  firma  $j$ -nji wagt birligini saýlamak bilen,  $A$  firmanyň girdejisini minimallaşdyrýar.

Bu ýerde  $A$  firma – birinji oýunçy,  $B$  firma – ikinji oýunçy bolýar.

1-nji oýunçynyň strategiýasy  $x = (1, 2, \dots, n)$ , 2-nji oýunçynyň strategiýasy  $y = (1, 2, \dots, n)$  bolar.

Töleg (utuş) funksiýasy şeýle görnüşde bolar.

$$H(i, j) = \begin{cases} c \cdot (j - i), & i < j \\ \frac{1}{2} c \cdot (n - i + 1), & i = j \\ c \cdot (n - i + 1), & i > j. \end{cases}$$

Hususy hala seredeliň. Goý  $n = 4$  bolsun. Onda  $x = (1, 2, 3, 4)$ ,  $y = (1, 2, 3, 4)$  bolar. Töleg funksiýasynyň bahalary aşakdaky matriksany düzýärler.

$$H = \begin{pmatrix} 2c & c & 2c & 3c \\ 3c & \frac{3c}{2} & c & 2c \\ 2c & 2c & c & c \\ c & c & c & \frac{c}{2} \end{pmatrix}.$$

Bu oýny çözüp, optimal strategiýalary tapýarys.

$$x^* = \left[ \frac{1}{2}; 0; \frac{1}{2}; 0 \right], \quad y^* = \left[ 0; \frac{1}{2}; \frac{1}{2}; 0 \right].$$

$$\vartheta = \frac{3c}{2}$$

Diýmek,  $A$  firma deň ähtimallyk bilen birinji we üçünji wagt birliginde bazara haryt getirmeli,  $B$  firma deň ähtimallyk bilen, ikinji we üçünji wagt birliginde bazara haryt getirmeli.

Bu ýagdaýda  $A$  firmanyň girdejisiniň matematiki garaşmasy  $\frac{3c}{2}$  deň bolar.

### **Çözüdi kabul etmekde, başdaky ýagdaýy gowulandyrmakda ýüze çykyan soraglar**

Düýpli ýalňyşlyklar başdaky ýagdaýyň üýtgemän galýandygy sebapli ýüze çykyar. Şonuň üçin birinji maslahat – başdaky ýagdaýy gowulandyrmak üçin ony öwreniň, aýdyňlaşdyryň. Bu esasan kyn, näbelli ýagdaýlar üçin degişlidir.

#### **Kim?**

Eger çözüdi kabul etmekde özüňizi ýeterlik başarjaň hasaplamayan bolsaňyz ýa-da çözüdi kabul etmek siz üçin kyn bolsa, onda maslahatlaşmalysyňyz:

- çözüdi üçin soragy başgalara geçirmeli;
- ýekelikde çözüdi kabul etmän, işlenip alnan çözüde geçmeli;
- çözüdi üçin birnäçe adamlaryň gatnaşmagynda nähilidir bir topar, gurama döretmeli.

Birinji wariantda meseleden baş çykarýan, size görä başarjaň adamy saýlamaly. Eger bu adam size bagly däl bolsa, onda onuň çözüdi öz üstüne almagy üçin razylaşmagyny hem hasaba almaly.

Gynansak-da, çözüdi kabul etmek üçin wekilçilik başga birine berlende köplenç öz bahbidi üçin ulanyarlar. Şowsuz çözüdi hakykat ýüzünde olaryň ol ýa-da başga soraglary gowy çözüp biljekdigi hakynda gyzyklanmazdan, başga biriniň boýnuna goýmaga cemeleşilýär.

Parkinsonyň belläp geçişine görä, resminama tabşyrylanda ýüze çykyan ýalňyşlyk her biriniň başga biriniň üstüne ýüklenmeginde

ýüze çykýar. Mälim bolşy ýaly, aşaky wezipedäki adam ýokardakylary özünden ökde hasaplaýar. Ýokarky wezipedäki adamlaryň aşaky wezipedäki adamlaryň hemme temalaryň üstünde işlemäge wagty bolandygy sebäpli örän gowy öwrenendikleri barada bilmeyändikleri üçin ýalňyşlyk ýüze çykýar.

Şowsuz çözümleri hakykat ýüzünde olaryň ol ýa-da başga soraglary gowy çözüp biljekdigi hakynda gyzyklanmazdan, başga biriniň boýnuna goýmaga çemeleşýärler.

Ýöne, beýle bolmaly däldigi düşnükli. Çözüdi tabşyrmagyň esasynda jogapkärçilik gorkusy ýa-da asudalygy saklamak islegi bolmaly däl. Esasy zat çözüdi has gabat gelýän birine bermäge çemeleşmeli.

Ikinji wariant, esasy topary (komissióny) döretmek käbir ýolbaşçylaryň öz gowşak alamatlaryny mälim edýär.

Emma her akylyly adam bazis çözüdiniň giňelmege bilen, düzgün boýunça onuň gymmatynyňam artýandygy bilen ylalaşýar. Elbetde, başgaça-da bolup biler. Käte optimizmiň we pessimizmiň çendenäşe ýaýramagy kollektiwi ýalňyşdyrybam bilýär. Bu bolsa hakykaty üýtgedýär ýa-da sözleriň baýlygynyň hem-de ikuçly we gizlin manyda aýdylanlaryň köplüginin netijesinde çözüdi kabul edilmegini has kynlaşdyrýar. Ýöne, bu hiç zady üýtgetmeýär, düzgün boýunça kollektiwleýin ýa-da kollektiwiniň kömegi bilen kabul edilen çözüdi has kwalifisirlenýär. Bu bolsa kollektiwiniň düzülişine hem baglydyr. Kollektiwiniň agzalaryndan öz garaýyşlaryny beýan etmegine garaşmak öz-özünden bellidir. Diňe häsini berýän agzalardan durýan kollektiwden hiç zat çykamaz. Ýöne, gyzma adamlar hem päsgelçilik döredip biler. Munuň üçin, konstruktiv hyzmatdaşlyk örän zerur. Halk hojalyk we syýasy çözümleri kabul etmede kesgitli kollektiwleýin toparyň hyzmatdaşlyk etmegi esasynda eden-etdiliginiň önüni almak kanun tarapyndan görkezilýär. Şeýlelikde, hemme kanunlar (her bir kanun alnan çözüdi reglamentirleýär we onuň özi käbir çözümleriň netijesidir) halk palatasy tarapyndan kabul edilen bolmaly.

Başga mysal: mekdebe çenli çagalar guramasynyň ýer sany ýyl-ýyldan köpelse-de, olaryň zerurlyklary doly kanagatlandyryly-

madyk. Diýmek, ene-atalaryň hemme islegini kanagatlandyrmak mümkin däl. Eger-de arzalary kanagatlandyrmak barada çözüdi bir adam tarapyndan kabul edilen bolsa, onda adalatsyzlykdan gaçyp bolmazdy. Şonuň üçin hem mekdebe çenli çagalar guramasynyň ýerleşdiriş Merkezi topary döredildi, olar: saglygy goraýyş bölüminiň wekili, kárdeşler arkalaşygynyň birleşiginiň wekili; zenanlar guramasynyň wekili; deputatlar, durmuş üpjünçilik bölüminiň işgärleri; çagalar guramasynyň ýolbaşçylary we başga raýatlardyr. Şeýlelikde, çözüdi kabul edýän görnükli we tejribeli kollektive eýerýär we onuň çözütleri has ýerlikli we ynamly bolýar.

### Nirede?

Bu soraga wakany üýtgetmek nukdaýnazaryndan hem seredip bolýar.

Çözüdi ýeri diýip diňe bir hakyky ýerleşmä düşünmän (mejlisler zaly, býuro, başlygyň otagy, demir ýol kupesi, gulluk wagony we ş.m.), eýsem «ýer» diýip gytaklaýyn, giňişleýin manyda (hyzmat ediş nokatlary, ýöriteleşdirilen gulluklar, iş toparlary, zawodlar, institutlar, ministrlikler we ş.m.) çözüdi kabul edilip bilner. Indi biz ýeriň özüni hem-de oňa täsir edýän zatlara, onuň şertlerine, ýüze çykan ýagdaýlara serederis.

Aşakdaky tablisada dört sany jähät (aspekt) boýunça ýeriň giňişleýin manysy açylýar. Dört sany mysal berlen. «+» belgisi dogry, gowy, gabat gelyändigini aňladýar, «-» bolsa tersine, dogry däl, gowy däl, gabat gelmeýändigini aňladýar.

*2.17-nji tablisa*

#### Çözüdi kabul edilýän «ýere» degişli mysallar

|                   | Hakykatda         | Simwoliki                    |
|-------------------|-------------------|------------------------------|
| Ýeriň bellenilişi | Býuro (+)         | Analiz bölümi (+)            |
|                   | Gulluk bölümi (-) | Meýilnamalaşdyryş bölümi (-) |
|                   | Ümsümlük (+)      | Ýörite bölüm (+)             |
|                   | Galmagal (-)      | Sanaw gyzyklanmalary (-)     |

Ýokarky çep gözenekde gulluk bölümi «-» belgi bilen belgilenen. Sebäbi galmagal-hereket, ýeriň çäkliligi, resminamalaryň ýetmezçiligi, ünsüň sowulmagy ýaly ýagdaýlar çözügi kabul etmäge gabat gelmeýär. Baha bermek üçin galanlarynyň zerurlygy ýok. Tablisadaky mysaldan görnüşi ýaly, nirede diýen soraga goşmaça kesgitlemeler talap edilýär. Has takygy bolsa şol ýerlerde mesele çözmäge şert döredip bolarmy?

Galmagal, ýeriň çäkliligi, ünsüni sowýan pursatlar ýaly päsgelçilik şol ýerlerde bar bolup bilermi? Olary ýok edip bolarmy? Ol ýerleri ulanyp bolarmy?

Olar şol ýerlere şu wezipeler hökmünde hem garap bilerlermi: hakykatdan-da çözülyän sorag meniň başarjaňlygyma ýa-da ýörite bellenen gurama degişlimi? (bu sorag belli bolşy ýaly, çözügi kabul edýäniň özüne hem degişli, ýöne manysy boýunça deň däl, sebäbi bölünme dogry bolup biler, emma adam bolup bilmez).

Mesele boýunça maglumat, doly ygtyýarly çözügi kabul etmek, tejribeli çözügi kabul etmek we (zerurlyk ýüze çykanda) durmuşa geçirmek ýaly mümkinçilikler bölümiň ygtyýarynda bolup bilermi?

Zerur şertleri döredip we ýetmezçilikleri gowulandyryp bolarmy?

Obýektiw çözügi kabul etmekde ony kynlaşdyryp ýa-da päsgelçilik döredip biljek güýçleriň şol bölümde bardygyny göz önünde tutmalymy?

Çözügi kabul edilende administratiw apparatyň gurluşlaýyn aýratynlyklaryny göz önünde tutmalymy?

Çözügi kabul etmek üçin hemişe iş ýerleri gabat gelenok. Adamlar köplenç çözügi kabul etmekde ýalňyş guramalardan talap edýärler. Hemme päsgelçilikleri we kynçylyklary ýok etmek hemişe mümkin däl. Käbir kynçylyklar bilen ylalaşmaly bolýar. Mysal üçin, möhüm çözügi oýlanyşyksyz ret etmek ýa-da gabat gelýän ýerleriň ýoklugy sebäpli aýryp goýmak.

Prorab gurluşyk meýdanında nähilidir bir gyssagly çözügi kabul etmeli bolanda, ol özüniň ýazuw stoluna baryp oturýança, garaşyp bilmez. Emma bu pikiriň hem aşagyny çyzmaly bolýar – daşky şertleriň erbetligine garamazdan we ýalňyş salgylanan meseläniň çöz-

güdi üçin, ýagny kabul edilen çözügi bilen bagly jogapkärçilikden boýun gaçyrmak bolmaz.

Eger siz kanagatlanarsyz ýerler meseläniň çözügüni pikirlenmäge päsgel berýär we bu ýerleri kynçylyksyz hem-de ýakym-syz hereketleriň netijesiniň täsirini üýtgedip bolýar diýip hasaplaýan bolsaňyz, onda maksada laýyk üýtgedilmegini gazanyň. Şeýlelikde, siz başlangyç ýagdaýy gowulandyryp bilersiňiz.

### **Haçan?**

Meselä düşünmegiň ýa-da çözügi özüne kabul etmegiň arasyndaky wagt aralygy we çözügi gözlenende meseläniň manysy üýtgäp biler.

Käwagt çözügi kabul etmäge sanlyja sekuntlar berilýär (meselem, betbagtçylyklar), ýöne şeýle soraglar hem bar, ýagny täsirliigi ýyllaryň ýa-da onýylyklaryň geçmegi bilen ýüze çykýar, umuman olar bize häzirem aýdyňdyr (meselem, wesýetnama düzme). Emma hemme pursatlary beýle hasap etmek bolmaz, sebäbi köp wagtda kabul edilen çözügiň hili we ygtybarlylygy artýar. Emma şeýle ýagdaýy hem belläp geçmek bolar, ýagny, köp ýalňyş kabul edilen çözügiň sebäbi onuň gyssagly biçilip kesilýänligindedir.

Düzgün bolşy ýaly, möhüm çözügi kabul etmek üçin haýsydyr bir wagtyň in gysga bölegi talap edilýär, ýöne ol diňe bir çözülen meseläniň manysyna däl-de, eýsem çözügi kabul edýäne hem bagly. Eger bu bölek örän az bolsa, onda çözülen meseläni çuň we hemmetaraplaýyn pikirlenmek mümkin däl. Mysal üçin, küşt oýnunyň blisturnirinde 10 minut wagt hemme şowly göçümleri pikirlenmäge we oýunçy ýoldaşynyň jogap wariantlaryna garaşmaga ýeterlik däl. Haçan-da iki oýunçynyň hem wagt çäklendirmesi birmeňzeş bolan ýagdaýynda erbet bolmazdy we özüne çekerdi. Emma şol 10 minut lukmana içki keselleri üçin diagnoz goýmaga çäklendirilse, onda hassa üçin agyr netijelere ýol açylar. Hassa täsirli kömek etmek üçin lukmanyň düýpli barlag geçirýän wagty ýaly wagt sarp etmegi gerek.

Ýöne käbir çözügi kabul etmek üçin has uzak möhlet hem gowulyga eltmeýär. Soňsuz yza süşürilen çözügi uzak wagtlaýan dowam edýän hassalyga meňzär. Dogry karara gelmek aňsat däl. Bu

hemme meseleler üçin adalatlydyr, sebäbi ony süýşürüp goýanyň bilen ol aňsatlaşmaýar, käwagt wagtyň geçmegi bilen çylşyrymlaşýar.

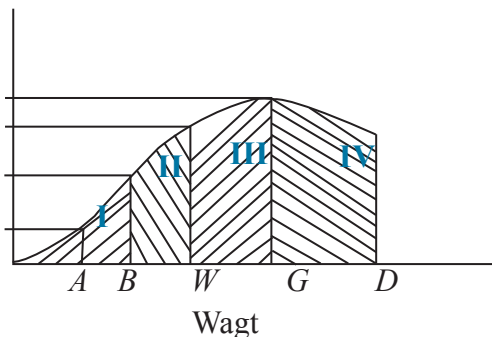
Eger mysal üçin, ýaş oglan özüniň geljekki hünärini saýlanda kararyny uzaga çekdirmegi wagtynda alnan karardan ýalňyşlygy uludyr. Lukmanyň görkezmesine görä zerur amaly yza süýşüren biri diňe onuň şowly çykyşynyň ähtimallygyny azaldar.

Şeýle meseleleri hem belläp geçmezlik bolmaz, ýagny wagtyň geçmegi bilen, meseläniň ýitiligi peselýär ýa-da olar öz-özünden gowulanýar. Eger siz wokzalyň restoranynda gijä galan ekspresse garaşanyňyzda özüňize şnisel ýa-da towuk buýursaňyz, onda sorag öz-özünden çözüler. Sebäbi eger otlynyň ýetip gelýänini habar berseler, siziň nahary iýmäge wagtyňyz bolmaz. Çözüň haçan-da siziň ýyllyk dynç alşyňyzyň ulanylmadyk günlerini almak barada bolsa, onda ony ýyl gutarmanka almagyňyz aňsatdyr, sebäbi mümkin bolan wagt aralygy gysgalýar.

Çözüdi dessine kabul etjek bolmaly däl, sebäbi eger haýsydyr bir meselä seredilende, wagtyň geçmegi bilen, onuň gowy çözüljegi ýa-da onuň düýbünden netijesizdigi aýdyňlaşýar. Ýöne şeýle ýagdaýlar tejribede göz önüne tutulmaýar. Bu hili ýagdaýlarda ýalňyşmak aňsatdyr we ýitirilen wagtyň netijesinde çuňňur gynanylar.

Her saklanan waga talap edilýän çözüde yhlas bilen taýýarlanmagyň položitel hem, otrisatel hem täsir etmejegini uzagyndan çaklap bileris.

Netijelere seredeliň. 2.17-nji şekilde aýdyp geçilen soraglary aýdyň tanyşdyrmaga kömek edýär. Biz 5 sany ýagdaýy tapawutlandyralyň.



2.17-nji şekil. Çözüň kabul etme prosesinde wagt faktory



*A ýagdaý.* Çözgüt üçin wagt örän az. Meseläni gysga wagtyň içinde çözüp bolmajagyna görä, ýalňyşylan çözümleriň mümkinçiliklerini hasaplamaly. Haýsydyr bir ýol bilen oýlanmak üçin wagt utmaga çalyşmaly. Birinji meýdanda egriniň ýokary galmagyna görä, utuşyň ähmiýeti az hem bolsa wagtyň dowamynda netije berer.

*B ýagdaý.* Çözgüdi kabul etmek üçin wagt *A ýagdaýa* görä köp, ýöne çynlakaý meseleler üçin az. Bu ýerde egri ýuwaşlyk bilen ýokary galmaga başlaýar (egriniň nokady). Çözgüdiň hiliniň gowulanmagy üçin has köp wagt gerek bolýar.

*W ýagdaý.* Kabul edilen çözgüdiň hili we ygtybarlygy wagtyň geçmegi bilen has haýal gowulanýar. Hemme möhüm çözümlere taýýarlanmazdan öň çuň barlag geçirmek üçin şeýle köp wagt ýitirmeli bolýar.

*G ýagdaý.* Çözgüdiň iň ýokary ygtybarlygy diňe şeýle ýagdaýlarda mysal üçin, eger adamyň ýaşamagy çözüde bagly bolanda gerek. Köp ýagdaýlarda göwnejaý gatnaşyklarda işlenilende «ýitirilenler – netijeli», bu nokada golaýlaşmak hökman däl.

*D ýagdaý.* Hemişelik saklanmalaryň netijesinde çözümler şeýle bir uzalýar welin, hemme meseleleriň otrisatelsiz netije bermäge ygtyýary hem bolmaýar. Şeýlelikde, dowam etmäge degmez!

Siz edil bir miwe ýaly, ýagny entek bişmedik, soň bişýär we iň soňunda-da aşa bişip çüýräp başlamagy ýaly kabul edilen meseläniň çözüdiniň özüniň «öz-özünden kämilleşme» görnüşe eýe bolýandygyny gördüňiz.

2. 17-nji şekildäki egri çözümler diňe prinsipli görkezmeleri berýär. Çözülen meseläniň manysyna we çözgüdi kabul edýäniň san belgileriniň aýratynlyklaryna we proporsiyalara bagly üýtgeýär. Egriniň häsiýeti üýtgemän galýar.

Başlangyç ýagdaýyň wagtlaýyn häsiýetnamasyny öwrenmek peýdalydyr we şonuň esasynda çözülen meselä köp duş gelinýändigine göz ýetirilýär. Meňzeş çözümler köp kabul edilende toplanan tejribäni ulanmalydyr. Şeýle ýagdaýda çözgüdiň ygtybarlygyny olaryň köp gezek öwrenilenliginiň hasabyna has ýokary galdyryp bolar.

Bu ýagdaý başlangyç ýagdaýyň möhüm aýratynlyklaryny düzýär. Belli şertleriň esasynda çözüde taýýarlanmaga hiç hili tapgyrsyz

geçip bolýar. (Üns beriň! Ilki bilen çözüň kabul edilende ýagdaýyň könelişenligine we köp gezek gaýtalanýanlygyna göz ýetirmeli). Işň ýagdaýy başgaça-da bolup biler, eger çözüň birinji gezek kabul edilse ol uzagyndan gaýtalanar, mysal üçin, dolandyryjynyň wezipesine geçmegi. Onda çözüde aýratyn taýýarlanmak zerur. Çözüde taýýarlanmakda geljekki işleri ýenilleşdirmek üçin, özüniň «ulanyşa taýýarlanmagy» görnüşini ýerine ýetirýän gollanma, ýenilleşdirýän akylyly zähmet gazanmak hödürlenilýär.

Geljekki bir tipli çözüňler üçin ony iki bölege bölüp hemişelik we üýtgäp durýan kartoteka düzüp bolar. Hemişelik bölegi üçin (muňa mysal hökmünde esasan boş duran wezipeleri belleýän işgärler bölüminiň müdiri häsiýetlidir) dalaşgärleriň kartoçkalaryny we boş ýerleri maksadalaýyk ýola goýmak degişlidir. Munuň üçin bir gezeklik jogap ýeterlidir (kim we nirede soraglaryň mysalynda). Üýtgäp durýan bölek üçin – haçan, nähili we näme soraglaryň jogaplary meseleden meselä çalşyryrlar. Kartotekanyň bu böleginde mümkin boldugyndan zerur maglumatlary ýygnamak üçin anketalar, blanklar, kartoçkalar, formulýarlar we ş. m.taýýarlamak hödürlenilýär. Käwagt soragyň 3-nji tarapy hem bar. Şikayatyň şeýle görnüşi kime tanyş däl: «Haçanda men şeýle erbet wagtyň (güýçden gaçan, ýadaw, ýarawsyz) çözüdi edil şu wagtyň kabul etmelimi?». Bu soragyň hususy ýagdaýymyza hem-de kabul edilen çözüdiň hiline täsir edýär. Biziň fiziki ýagdaýymyz bilen netijeli çözüňleriň başarnygynyň arasynda şübhesiz yakyn arabaglanyşyk bolar. Şeýlelikde, gyzylanmazlyk, islegsizlik, ýadawlyk we ýarawsyzlyk çözüdiň kabul edilmegini kynlaşdyrýar.

Şeýle ýagdaýlarda başlangyç iş oňaysyzdyr. Iň gowusy kabul edilmeli çözüdi siziň ýagdaýyňyz gowulanýança goýmaly. Elbetde bu hemişe mümkin däl. Mysal üçin, eger siz gaty ýadaw bolsaňyz çözüdi ertire goýup bilersiňiz (gije bolsa ýatyp ukyňyzy alarsyňyz) – bu maslahaty amala aşyryp bolýar. Eger-de siz köp wagtyň bari ýaramaýan bolsaňyz we hiç kime ynanyň bolmajak çözüdi kabul etmeli bolsaňyz, onda siziň fiziki ýagdaýyňyzyň erbetligine garamazdan, çözmeli bolýaňyz. Käwagt köp çözüňleri goşmaça «ätiýaçlandyryp»

bolýandygyny bilmek gerek. Náme üçin, mysal üçin, ýarawsyzlyk ýagdaýynda, haçan-da taýýarlanmaga mümkinçilik we dogry çözüdi kabul etmek çäklendirilende, siziň çözüdiňiziň şertlidigini bildirmeli däl, düzediş girizmäge mümkinçilik bermäge ýa-da özüni ýalňyş çözümleriň netijesinden ätiýaçlandyrmaly däl? Dogrusy, bu hemişe mümkin däl, käwagt bu barada ýatlamak päsgel bermeýär.

### **Nähili?**

Biz eýýäm gürrüniň çözüdiň aslynda nähili boljakdygy barada däl-de, eýsem ondan öň çözüdi kabul edýäniň náme etmelidigi baradadygyny gördük. Häzir bizi çözüdiň netijesi däl-de, eýsem onuň nähili iş ýüzüne geçirmelidigi we nähili aňladylmalydygy gyzyklandyrýar. Meseläniň düzülişi eýýäm çak edilendigi we şonuň üçin goşmaça soragyň (sorag nähili) talap edilmeyändigini pikir etse bolar. Elbetde, çözmek – bu saýlamakdyr, mümkin bolan birnäçe wariantlardan haýsam bolsa birini saýlamak. Käwagt köp ýagdaýlarda (wakalarda) çözüdiň ol ýa-da beýleki wariantlaryny saýlanymyzda abstrakt pikirlerimiz bilen çäklenip bilmeyäris. Çözüdi kabul etmegiň içgin manysyna seredilende, onuň «geçmiş» we «geljegi» bardyr, ýöne olaryň ikisi hem uzyn wagtyň aralygyny tutman hem biler. «Geçmiş» – bu çözüdiň mümkin bolan wariantlaryny pikirlenip görme prosesidir, olary öwrenmeli, barlamaly we öz aralarynda deňeşdirmelidir. «Geljek» bolsa çözüdi durmuşa geçirmek usulyna degişlidir.

Eger siz täze penjek aljak bolsaňyz, onda nähili soragdan birnäçe mümkinçilikden birini saýlamagy aňlatmaýar. Çözüdi durmuşa geçirmek üç tapgyra bölünýär:

- 1) bar bolan penjekler barada maglumat toplamak;
- 2) saýlamagy amala aşyrmak (hyýala getirip);
- 3) saýlanan penjegi satyja görkezmek ýa-da ony asgyçdan almak (öz-özüňe hyzmat etmek).

Gezelençde hem şeýle: çatrykda durup, gerek ýoly saýlamak üçin soragy ýene-de üç tapgyra bölmek bolar:

- 1) ýol görkeziji kitapça ýa-da syýahat kartasyna seretmek;
- 2) saýlawy amala aşyrmak;

3) saýlanan ýol boýunça hereket etmek.

Eger siz ýolda birine kömek etmekçi bolsaňyz, onda bu ýagdaýda hem siziň hereketiňiziň görnüşini üç görnüşde – ýagdaýda aňladyp bolar:

1) heläkçiligiň ýagdaýyna düşünmeli we kömek etmek üçin mümkinçiligi bilmeli;

2) çözgüdi kabul etmeli;

3) hereket etmek.

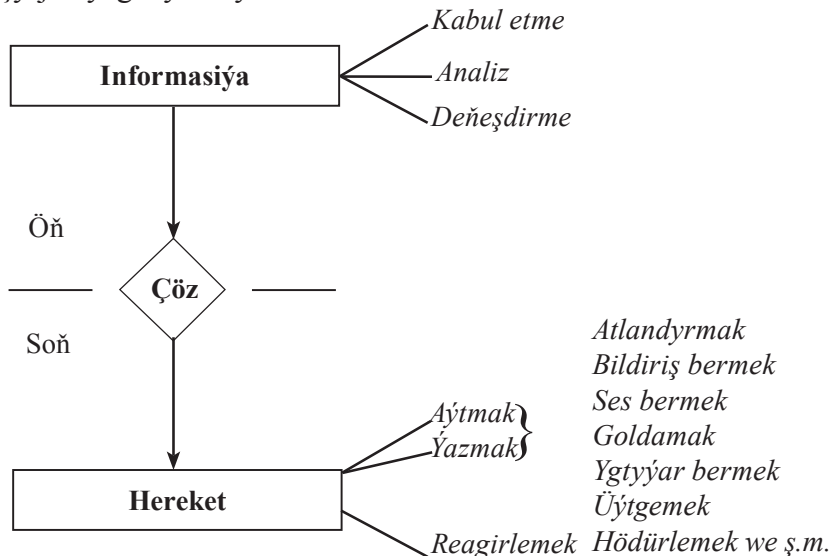
2.18-nji şekilde haýsydyr bir çözgüdi kabul etmekde hereketleriň umumylaşdyrylan shemasy görkezilendir. Çözgüdi kabul etmezden öň siz meselede esasan näme etmelidigiňizi aýdyňlaşdyrmaga çalşyň, kabul edilen çözgüdi nähili amala aşyryjakdygyňyzy (ýa-da amala aşyrmalydygyny) göz önüne getirip görüň! Eger düşnüksiz bolsa, onda özüňize ýa-da sizden çözgüdi talap edýäne şu sowallary beriň:

1. Maňa çözgüdi kabul etmäge bar bolan maglumat ýeterlikmi ýa-da ýene-de maglumat toplamalymy?

2. Maglumatlaryň ygtybarlylygy ýeterlikmi?

3. Kabul edilen çözgüdi nähili ýol bilen bildirmeli? Menden näme talap edilýär?

4. Men çözgüdimi islegli ýa-da talap edilen görnüşde amala aşyryjak ýagdaýdamy?



2.18-nji. Çözgüdi kabul etmegiň hereketleriniň umumylaşdyrylan shemasy

Eger siz çözüdi öz islegiňiz boýunça däl-de, eýsem başga biriniň haýyşy ýa-da tabşyrygy boýunça kabul edýän bolsaňyz, onda sanalyp geçilen sowalary anyklamak zerurdyr. Mysal üçin, köplenç çözüdi dilden ýa-da ýazmaça bildirilmän, dymylýar, köplenç talap edilen işler ýerine ýetirilmeyär ýa-da ygtyýar berilmeyär, köplenç karar çykarmak üçin ýa-da bildiriş üçin gabat gelmeýän görnüş ulanylýar. Ýöne bularyň hemmesi saýlamada we karar kabul etmek meselesinde ähli soraga doly jogap bermäge ýeterlik däldir. Netijede, gynanç, gahar, saklanmalar, ýitgiler ýüze çykar. Bu sowala talaba laýyk jogap tapmaga çalşyň. Çözüdi aýan etmek üçin doly gabat gelýän görnüşi saýlamak size baglydyr.

### **Näme?**

Ahyrynda, soňky sowal – meseläniň we çözüdiň maksady barada. Bu sowalyň jogaby diňe gabat gelen ýagdaýy anyklamaga kömek etmän, eýsem ol bir wagtyň özünde soňky çözüdiň bahalary üçin ölçeg bolup hyzmat edýär.

Hiç kim çözüdi özüne zeper ýetirmek maksady bilen kabul etmeyär. Diýmek, her hili ýagdaýda alnan karardan peýda getirip bolar. Peýda ýa gös-göni ýa-da gytaklaýyn bolup biler. Ine gös-göni peýda mysallar:

– üstünlik gazanmak barada çözüdi durmuşa geçirmegiň netijesinde öndürijiligi ýokarlanmak we täze tehnologik enjamlary ornaşdyrmak;

– öýi iş ýerine ýakyn ýere çalyşmagyň netijesinde boş wagt gazanmak;

– täze salnan binalaryň töweregindäki abatlaşdyrma territoriýalary çözüdiň hasabyna ýaşajylara gök agaçlara seretmegi tabşyrmak.

Gytaklaýyn peýda amatly şertler tapylanda (döredilende) ýa-da zeperler ýok edilende we ýitgileriň netijesinde ýüze çykýar, mysal üçin:

– zawodyň barlag bölümünde önümiň täze görnüşiniň alnyp barylmagynda önümiň hiliniň ýokarlanmagy;

– awtomat ýangyn söndüriji enjamyň ornaşdyrylmagy barada çözüdiň netijesinde ýitgileriň önüni almak;

– zyýan berijilere garşy serişdeleri ulananymyzdan soň gök önüm saklanýan ýerde ýitgileriň azalmagy.

Şunuň bilen birlikde getirilen mysallardan görnüşi ýaly, peýda diňe bir aýratyn maddy meýilnama hökmünde däl-de, eýsem wagtlaýyn faktor ýaly, howpsuzlygyň ýa-da ygtybarlylygyň basgançagy ýaly, ýa-da gowy ýagdaýlaryň subýektiw görkezmesi ýa-da estetiki lezzeti ýaly düşünmelidir. Bu ýerde, bu meýilnamada hem başlangyç ýagdaýy has aýdyňlatmaga çalyşmalydygyňyzy we mümkin bolsa başlangyç ýagdaýy gowulandyrmaga synanyşmalydygyňyzy ýatlatmak ýerliklidir, ýagny:

– çözüdiň peýdaly täsirini dogry gurnamaly;

– eger kabul edilen çözütden peýdany san bilen aňladyp bolsa, onda bu sany takmynan bahalandyrmaga çalşyň;

– eger peýdaly täsir gytaklaýyn ýüze çyksa, onda zyýandan gaçar ýaly onuň ölçegini anyklajak boluň;

– köp gaýtalanýan peýdany gazanmaga çalşyň;

– çözüdi matematiki usullar bilen optimallaşdyryp boljakdygy barada pikirleriň (maksimal peýda ýa-da minimal ýitgi).

Dogrudan-da, tapylan çözütdiň uly üstünligi ýa-da utuşy üpjün edýär ýa-da uly ýitgilerden gaçmaga ygtyýar berýär, psihologik täsir hem edýär. Ol jogapkärçilik duýgusyny güýçlendirýär. Şonuň bilen birlikde çözüde has berk we yhlasly taýýarlanylýar. Dogrusy, duýgur adamlar köplenç ýalňyşylan çözütden gorkmaga başlaýarlar. Ýöne bu ýagdaýlara göz ýummaly däl. Bu kömek etmeýär, töwekgelçilik azalmaýar. Ýalňyşylan çözüdiň howpuna diňe yhlas bilen taýýarlanylýar garşylyk berip bolýar.

Hemme mümkin bolan zatlaryň edilenligine düşünilse, şol çözüdi kabul edýäne (çözüde jogapkärçilikli) wajyp rahatlygy we ynamy berip bilýär. Kabul edilen çözütdiň käbir şübhelelerini psihologik taýdan ýok etmek maslahat berilýär.

### 3.1. Çözgütleri saýlama we kabul etme

Saýlama maksady amala aşyрма hökmünde.

Saýlama bu ähli işjeňlige maksada ugur berýän amaldyr.

Saýlama ähli işjeňligi kesgitli maksada bagly edip goýýar.

Saýlama meselesi adatdan daşary köpdürli. Olary çözmegiň usullary hem dürli-dürlüdür.

Çözgütleri kabul etme diýip alternatiwalaryň köplüginin üstünde geçirilýän amala düşüňýäris.

Çözgüt kabul etmäniň netijesinde saýlanan alternatiwalaryň bölek köplügi alynýar.

Eger alternatiwalary deňşdirmek we ileri tutmak usullary belli bolsa, onda alternatiwalaryň köplüginin kiçeldip bolar. Her bir şeýle usula ileri tutmanyň kriterisi diýilýär.

Biz alternatiwalaryň başlangyç köplügi berlen we alternatiwalary deňşdirmegiň, ileri tutmagyň kriterisi belli diýip kabul edýäris.

Şeýle ýagdaýda hem saýlama meselesi birbelgili däl we bu meseläniň dürli-dürli matematiki goýluşy bar. Saýlama ýagdaýyň her bir düzüjisi hil taýdan dürli wariantlarda amala aşyrylyp bilner.

Alternatiwalaryň köplügi tükenikli, hasaply we kontinual bolup biler. Alternatiwalary bahalandyrmak bir we birnäçe kriteri boýunça geçirilip bilner. Bu kriteriler mukdar we hil häsiýete eýe bolup biler.

Saýlama düzgüni ýeke gezekleýin ýa-da köp gezekleýin (gaýtalanýan) bolup biler.

Saýlamanyň netijesi öňünden takyk belli bolup biler (kesgitlilik şertlerinde), töwegelçilik häsiýete eýe bolup biler, haçan-da mümkin bolan ýagdaýlaryň ähtimallyklary belli bolanda ýa-da ähtimallyklary girizmäge ýol bermeýän ýagdaýa eýe bolup biler (kesgitsizlik şertlerinde saýlama).

Saýlamanyň jogapkärçiligi birtaraplaýyn ýa-da köptaraplaýyn bolup biler. Şuňa degişlilikde individual we toparlaýyn saýlamany tapawutlandyýarlar.

### 3.2. Saýlamany beýan etmegiň kriterili dili

Bu beýan etmede her bir anyk alternatiwany anyk san bilen bahalandyryp (kriteriniň bahasy bilen) bolýar we alternatiwalary deňeşdirmek olara degişli sanlary deňeşdirmäge syrykdyrylýar. Goý  $x - X$  köplükden alnan käbir alternatiwa bolsun. Her bir  $x \in X$  üçin  $q(x)$  funksiýa berlen diýlip kabul edilýär we kriteri diýlip atlandyrylýar (hil kriterisi, maksat funksiýasy, ilerleme funksiýasy, peýdalylyk funksiýasy we ş.m.). Bu funksiýa şeýle häsiýete eýedir. Eger  $x_1$  alternatiwa  $x_2$  alternatiwadandan has ileri tutulýan bolsa ( $x_1 > x_2$ ) onda  $q(x_1) > q(x_2)$  we tersine,  $q(x_1) > q(x_2)$  bolsa, onda  $x_1 > x_2$ .

#### Saýlama kriteriniň maksimallaşdyrylyşy hökmünde

Eger saýlama kesgitlilik şertlerinde geçirilýän bolsa, onda iň gowy  $x^*$  alternatiwa kriteriniň iň uly bahasyna eýedir.

$$x^* = \operatorname{argmax} q(x), \quad x \in X.$$

$x^*$  – ni tapmak meselesi goýluşy boýunça sada bolsa-da çözüdi çylşyrymly bolup biler. Meseläni çözmegiň usuly  $X$  köplüğe,  $x$  wektora we  $q(x)$  kriteriniň häsiýetine baglydyr.

Iň gowy alternatiwany ýeke-täk san bilen kesgitlejek bolsalar, onda çözümesi kyn bolmadyk mesele alnar. Ýagny bir kriteri boýunça saýlama alnar. Alternatiwalara doly manyda seretmeklik olary birnäçe kriteri boýunça bahalandyrmaga getirilýär. Şol kriteriler biri-birinden hil taýdan tapawutlanýarlar. Mysal üçin, uçaryň gurluşy saýlanyp alnanda birnäçe kriterileri göz önünde tutmaly: tehniki



(tizlik, ýük göterijiligi, uçuşyň dowamlylygy), tehnologik (uçarlary seriýalaýyn ýasamak prosesi göz önünde tutmak), ykdysady (önümçilik çykdajylary we ş.m), durmuşy (sosial) (galmagyň derejesi, atmosferanyň hapalanmagy), ergonomiki (ýolagçylar üçin amatlylyk derejesi).

### **Köp kriterili meseläni bir kriterili meselä getirmek**

Superkriterini girizmeli.

$$q_0(x) = q_0(q_1(x), q_2(x), \dots, q_p(x)).$$

Superkriteri alternatiwalary  $q_0$  ululyk boýunça tertipleşdirmäge ýardam edýär.  $q_0$  funksiýanyň görnüşi her bir kriteriniň superkriteride nähili orun tutýanlygyna baglydyr.

$$q_0 = \sum_{i=1}^p \frac{\alpha_i q_i}{S_i}, \quad 1 - q_0 = \prod_{i=1}^p \left(1 - \frac{\beta_i q_i}{S_i}\right).$$

$\alpha_i$  we  $\beta_i$  koeffisiýentler hususy kriteriniň superkriteridäki otnositel goşandyny görkezýär.

$$x^* = \operatorname{argmax}_x q_0(q_1(x), q_2(x), \dots, q_p(x)), \quad x \in X.$$

### **Şertli maksimallaşdyryş**

Bu ýagdaýda berlen kriterileriň içinden iň esasysyny saýlaýarlar, beýleki kriterilere goşmaça kriteri ýaly seredilýär. Şeýlelikde, saýlama meselesi esasy kriteriniň şertli ekstremumyny tapmaga getirilýär.

$$x^* = \operatorname{arg}\{\max q_i(x)/q_i(x) = C_i, \quad i = 2, 3, \dots, p\}. \quad x \in X.$$

### **3.3. Berlen häsiýete eýe bolan alternatiwalaryň gözlegi**

Bu ýagdaýda önünden hususy kriterileriň bahalary (ýa-da olaryň çäkleri) görkezilýär. Mesele şu talaplary kanagatlandyran alternatiwany tapmaktır ya-da  $X$  köplükde şeýle alternatiwanyň ýoklugyny görkezmekdir.

Şu usulyň oňaýly häsiýeti bolup kriterilere islendik  $\bar{q}_i$  (orta) bahalary bermek mümkinçiligi hyzmat edýär.

Bu bahalary takyk ýa-da bahalaryň ýokarky ýa-da aşaky çäkleri görnüşde berip bolýar.

Optimallaşdyrmak ideýasy islendik alternatiwadandan başlap  $x^*$  alternatiwa käbir ýol (traýektoriya) boýunça ýakynlaşmaktan ybaratdyr. Bu bolsa  $x$  bilen  $x^*$  alternatiwanyň ýakynlygynyň san ölçegini girizmek bilen amala aşyrylýar, ýagny iki wektoryň,  $q(x) = (q_1(x), \dots, q_p(x))$  we  $\bar{q} = (\bar{q}_1, \bar{q}_2, \bar{q}_3, \dots, \bar{q}_p)$  wektorlaryň arasyndaky ýakynlygynyň san ölçegi girizilýär. Meselem:

$$d_k(q, \bar{q}) = \left( \sum_{i=1}^p W_i |q_i(x) - \bar{q}_i|^k \right)^{\frac{1}{k}}.$$

### Pareto köplüginin tapylyşy

Köp kriterili saýlama meselesini çözmegini doly formallaşdyrylan usuly Pareto köplüginin tapmakdyr. Bu usulda ýeke täk «iň gowy» alternatiwany bölüp almakdan ýüz öwrülýär we bir alternatiwanyň ikinji alternatiwadandan ileri tutulmasy birinjiniň ikinjiden ähli kriteriler boýunça gowulygy bilen kesgitlenilýär. Eger bir kriteri boýunça ileri tutma, başga kriteri boýunça ileri tutma bilen gabat gelmese, onda beýle alternatiwalara **deňşdirip bolmaýan** alternatiwalaryň diýilýär. Alternatiwalaryň jübüt-jübütde deňşdirilmegi bilen ähli kriteriler boýunça erbet alternatiwalaryň taşlanýar we deňşdirip bolmaýan alternatiwalaryň bolsa käbir köplügi düzýärler. Eger hususy kriterileriň ähli maksimal bahalary şol bir alternatiwa degişli bolmasa, onda kabul edilen alternatiwalaryň Pareto köplüginin düzýärler we saýlama gutarýar.

Eger ýeke-täk alternatiwany saýlamak zerur bolsa, onda goşmaça täze kriterileri we çäklendirmeleri girizmeli ýa-da bije atmak ýoluny ulanmaly.

### Saýlamany binar gatnaşyklar dilinde beýan etmek

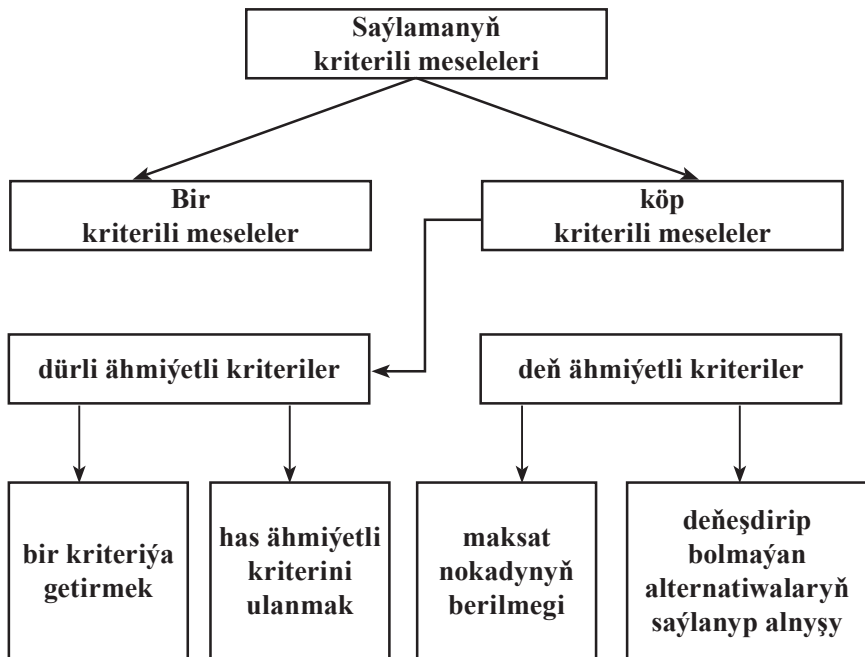
Alternatiwalaryň hersine aýratyn (ýeke özüne) baha bermek kyn meseleleriň biri bolup durýar ýa-da çözmegi mümkin bolmadyk meseledir. Ýöne haçan-da alternatiwa başga bir alternatiwa bilen bilelikde seredilse, onda olaryň haýsysynyň has ileri tutulýanlygyny kesgitlemek mümkin.

Binar gatnaşyklar dili üçin aşakdaky esasy düzgünler ýerine ýetmeli:

1) aýratynlykda alnan alternatiwa bahalandyrylmaýar, ýagny kriteri funksiýa girizilmeyär;

2) alternatiwalaryň her bir  $(x;y)$  jübüti üçin haýsynyň beýleki-sinden ileri tutulýanlygy ýa-da olaryň deň bahalylygy ýa-da bolmasa olary deňeşdirip bolmaýanlygy kesgitlenilýär;

3) alternatiwalaryň islendik jübütiniň içindäki ileri tutma gatnaşygy saýlama degişli edilen beýleki alternatiwalara bagly däl.



3.1-nji şekil. Saýlamanyň kriterili meseleleri

Binar gatnaşyklary matematiki taýdan  $X$  köplükde  $(x; y)$  tertipleşdirilen jübütleriň bölek köplügi ýaly kesgitlenilýär. Eger  $x, y$  bilen  $R$  gatnaşykda durýan bolsa  $xRy$  diýlip ýazylýar. Eger tersine bolsa  $x\bar{R}y$  ýazylýar.

$\{(x, y), x, y \in X\}$  köplüğe doly binar gatnaşyk diýilýär.

$$R \subseteq X \times X,$$

$R$  – doly binar gatnaşygynyň bölek köplügi.

Bu görnüşdäki gatnaşyklaryň 4 hili berliş usullary bar.

*Binar gatnaşyklaryň berliş usullary:*

► *alternatiwalaryň  $(x; y)$  jübütlerini gös göni sanap çykmak. Bu berliş usuly  $X$  köplük tükenikli bolanda ulanylýar;*

► *R* binar gatnaşygynyň matrisaly berlişi.

Bu ýagdaýda hem *X* tükenikli köplük. Köplügiň elementleri nomerlenýärler we *R* gatnaşygyň matrisasy ähli *i* we *j* üçin

$a_{ij}(R) = \{1: x_i R x_j; 0: x_i \bar{R} x_j\}$  elementler bilen kesgitlenilýär. Mysal üçin turnir tablisany alalyň. Eger deňlikleri we utulyşlary 0 bilen, utuşy 1 bilen belgilesek, onda « $x_i$ - $x_j$ -niň ýeňijisi» diýen gatnaşygyň matrisasyny alarys;

► graf bilen berlişi

*G*(*R*) grafyň depelerine *X* köplügiň nomerlenen elementlerini degişli edýärler. Eger  $x_i R x_j$  bolsa onda  $x_i$  depeden  $x_j$  depä ugrukdyrylan dugany geçirýärler. Eger  $x_i \bar{R} x_j$  bolsa beýle duga bolmaýar;

► *R* gatnaşygyň kesikler bilen berlişi. Bu usul tükeniksiz köplükde gatnaşyk bermek üçin ulanylýar.

$R^+(x) = \{y \in X / (y, x) \in R\}$  köplüğe *R* gatnaşygyň ýokarky kesigi,

$R^-(x) = \{y \in X / (x, y) \in R\}$  köplüğe aşaky kesigi diýilýär.

Başgaça:

$R^+(x)$  – berlen *x* element bilen  $y R x$  gatnaşykda ýatan *y*-leriň köplügi,  $R^-(x)$  – berlen *x* elementiň *R* gatnaşykda ýatýan *y*-leriniň köplügi.

*R* gatnaşyk  $R^-(x)$  we  $R^+(x)$  köplükleriň biriniň üsti bilen birbelgili kesgitlenilýär.

**1-nji mysal.** Doly binar gatnaşyk *U*:

Ähli  $(x_i, x_j)$  jübütler *U* degişli.

ähli *i* we *j* üçin  $a_{ij}(U) = 1$ .

*G*(*U*) grafyň ähli depeleri ikitaraplaýyn duga bilen birikdirilen her bir depe üçin petle bar  $x_i U x_i$ .

ähli  $x \in X$  üçin  $R^+(x) = R^-(x) = X$ .

**2-nji mysal.** *E*-diagonal gatnaşyk:

*E* köplüğe diňe birmeňzeş nomerli jübütler degişli.

Ýagny  $x_i E x_j$  diňe  $i = j$  bolanda dogry

$a_{ij}(E) = \{1: i = j; 0: i \neq j\}$ .

*G*(*E*) grafyň depeleriniň her biri petlä eýe, beýleki dugalar ýok.

$R^+(x) = R^-(x) = x$  islendik  $x \in X$  üçin

### 3.4. Saýlamanyň funksiýalar dili

Saýlamanyň funksiýalar dili saýlamany alternatiwalaryň erkin  $X$  köplüğine özüniň käbir  $C(X) \subseteq X$  bölek köplüginini degişli edip goýýan amal hökmünde beýan edýär.

Bu diliň esasy aýratynlygy saýlamanyň has çylşyrymly düzgünlerine seretmek mümkinçiliginiň barlygydyr. Saýlamanyň düzgünleriniň klaslarynyň arasyndaky tapawudy saýlama funksiýasynyň şol ýa-da beýleki tipiniň boýun egýän dürli çäklendirmeleri arkaly aňladyp bolýar.

Şeýle çäklendirmeleriň käbirini sanap geçeliň:

1) miras alma aksiomasy

$$X' \subseteq X \rightarrow C(X') \supseteq C(X) \cap X';$$

$X'$  bölek köplükdäki saýlama  $X'$ -iň  $X$ -däki saýlama giren elementleriniň hemmesi girmeli;

2) ylalaşygyň aksiomasy

$$\bigcap_i C(X_i) \subseteq C\left(\bigcup_i X_i\right);$$

3) taşlama aksiomasy  $C(X) \subseteq X' \subseteq X \Rightarrow C(X') = C(X)$ ;

4) Plottyň aksiomasy

$$C(X_1 \cup X_2) = C(C(X_1) \cup C(X_2));$$

5) dogry hasap etmäniň (ilerlemäniň) aksiomasy

$$X' \subseteq X \rightarrow C(X) \cap X' = C(X').$$

#### Toparlaýyn saýlama

Goý alternatiwalaryň  $X$  köplüginde  $n$  sany dürli individual  $R_1, R_2, \dots, R_n$  Ilerlemeler (binar gatnaşyklar) berlen bolsun. Ähli individual saýlamalar bilen ylalaşýan täze bir  $R$  gatnaşygy tapmak täze mesele bolup durýar we oňa toparlaýyn saýlama diýilýär. Toparlaýyn saýlamada  $R$  haýsy hem bolsa bir manyda umumy pikiri aňladýar. Diýmek,  $R = F(R_1, R_2, \dots, R_n)$  individual saýlamalaryň käbir funksiýasy bolmaly:  $R = F(R_1, R_2, \dots, R_n)$ . Ylalaşygyň dürli prinsiplerine dürli  $F$  funksiýalar degişlidir.

Ylaşyklygyň prinsipleriniň biri hem köplügiň düzgünidir. Bu düzgün boýunça in köp ses alan alternatiwa hemmeler tarapyndan kabul edilen diýlip hasaplanylýar.

Bu düzgün individual ilerlemeleri umumylaşdyrýar we onuň netijesi hakykylygyň kriterisi bolup bilmeýär. Diňe soňraky tejribe bu düzgün boýunça kabul edilen çözügiň dogrulygyny, ýalňyşlygyny görkezýär.

### 3.5. Kesgitsizlik şertlerinde saýlama

Kesgitsizligiň matrisanyň kömegi bilen berlişi. Mümkün bolan  $y \in Y$  jemleýji netijeleriň toplumu berlen. Şol netijeleriň biri saýlanan alternatiwa gabat gelyär, ýöne haýsynyň gabat gelyänligi saýlama geçirilýän wagtynda belli däl. Ol saýlamadan soň belli bolýar we soňra hiç zat üýtgedilmeýär. Şu hili saýlama kesgitsizlik şertlerdäki saýlama diýilýär. Her bir  $x$  alternatiwa bilen şol bir netijeleriň  $Y$  köplügi baglanyşykly bolsa-da, dürli alternatiwalary üçin birmeňzeş alynjak netijeler dürli bahalara eýedir.

Haçan-da alternatiwalaryň we netijeleriň toplumu diskret bolanda bu ýagdaýy aşakdaky matrisanyň üsti bilen şekillendirip bolýar.

$$\begin{array}{r}
 X/Y \quad y_1 \quad y_2 \quad \dots \quad y_j \quad \dots \quad y_m \\
 x_1 \quad q_{11} \quad q_{12} \quad \dots \quad q_{1j} \quad \dots \quad q_{1m} \\
 \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \\
 x_i \quad q_{i1} \quad q_{i2} \quad \dots \quad q_{ij} \quad \dots \quad q_{im} \\
 \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \\
 x_n \quad q_{n1} \quad q_{n2} \quad \dots \quad q_{nj} \quad \dots \quad q_{nm}
 \end{array}$$

Bu ýerde ähli mümkin bolan netijeler  $y = (y_1, y_2, \dots, y_m)$  wektory düzýärler.  $q_{ij}$  sanlar *haçan-da*  $x_i$  alternatiwa saýlandanda we  $y_j$  netije amala aşandaky ýagdaýyň bahasyny aňladýar.  $q_{ij}$  sanlar dürli-dürli ýagdaýlarda dürli manylara eýe bolup bilýärler («utuş», «töleg», «ýitgi»). Eger ähli  $q_i = (q_{i1}, \dots, q_{im})$  sanlar islendik  $i$  üçin birmeňzeş bolsalar, onda alternatiwalaryň arasynda saýlama meselesi ýok. Eger matrisanyň setirleri dürli bolsalar, onda öňünden haýsy netijäniň

alynjagy belli bolmazdan alternatiwalaryň haýsysyny saýlamalydygy hakynda mesele ýüze çykýar.

Eger  $X$  we  $Y$  köplükler üzüksiz bolsalar, onda ýagdaýy bu köplüklerde berlen  $q(x, y)$ ;  $x \in X$ ;  $y \in Y$  funksiýa beýan edýär.

Oýunlar nazaryýetiniň mysalynda ýokardaky aýdylanlary görkezip bolýar.

### **Alynjak netijeleriň kesgitsizligi şertlerinde alternatiwalary deňşdirmegiň kriterileri**

Netijeleriň kesgitsizligi sebäpli matrisanyň tutuş setirine baha bermeli. Ähli setirler üçin şeýle bahalary kesgitläp we olary deňşdirip biz saýlama amalyňy geçirip bileris. Saýlamanyň has ýaýran kriterisi maksiminli kriteridir. Her bir setirde  $\min_j q_{ij}$  kesgitlenilýär, bu san  $x_i$  alternatiwanyň bahasydyr. Diýmek:

$$x^* = \operatorname{argmax}_i \min_j q_{ij}.$$

$x^*$  maksiminli kriteri boýunça optimal alternatiwadyr.

Indiki bir kriteri minimaksly gynaňç kriterisidir. Bu ýerde  $Q$  töleg matrisasy boýunça gynaňçlaryň  $S$  matrisasy hasaplanylýar.  $S$  matrisanyň elementleri şeýle hasaplanylýar:

$$s_{ij} = q_{ij} - \min_i q_{ij}.$$

Minimaksly kriteri  $S$  matrisa ulanylýar:

$$x^* = \operatorname{argmin}_i \max_j s_{ij}.$$

Başga bir kriteri – pessimizmiň – optimizmiň kriterisidir.

Bu ýagdaýda  $x_i$  alternatiwanyň bahasy hökmünde

$$g(x_i) = \alpha \min_j q_{ij} + (1 - \alpha) \max_j q_{ij}, \quad 0 \leq \alpha \leq 1$$

alynýar, bu ýerde  $\alpha$  – pessimizmiň – optimizmiň görkezijisi.  $\alpha = 1$  bolanda maksiminli kriteri alnar.

$$x^* = \operatorname{argmax}_i g(x_i).$$

### 3.6. Statistik kesgitsizlik şertlerinde saýlama

Saýlama meselesiniň klaslary dürli-dürlüdür. Olaryň biri gözegçilikleriň tapgyry geçirilenden soň hem kesgitsizlik saklanýan klasdyr.

#### **Statistik çözüň saýlama hökmünde.**

Goý käbir predmetiň agramynyň ýokary takyk bahasyny bilmek gerek bolsun. Terezilerde çekip görmek hakyky baha örän go-laý agramy görkezse-de, olar dürli-dürli bahalary berýärler. Sebäbi, terezileriň agramy görkezmegine (işlemegine) çekilýän predmetiň agramyndan başga sürtülme, howa akymy, ýylylyk režimi we ş.m täsir edýärler. Ýa-da haçan-da Aýy radiolokasiýaly zondirlänlerinde Aýdan hemra çenli aralygyň ululygynyň dürli bahalaryny alýarlar. Şeýle ýagdaýlarda saýlama meselesi ýüze çykýar: alnan netijeleriň haýsysyny bizi gyzyklandyrýan ululygyň hakyky bahasy hökmünde kabul etmeli? Bu ýagdaý statistik kesgitsizlik şertlerindäki saýlamadyr.

Bu hili ýagdaýlar diňe bir käbir ululygyň bahasy kesgitlenende däl-de eýsem, obýektler klaslara bölünende, hadysanyň matematiki modeli saýlananda we haýsy hem bolsa bir kanunalaýyklyk tapmak gerek bolanda ýüze çykýar (geofiziki gözleg netijesinde alnan käbir maglumatlar (sanlar) esasynda haýsy çuňlukda nebitiň ýa-da suwuň ýerleşýändigini kesgitlemek; alnan eksperimental maglumatlaryň haýsy egri çyzykda has gowy (jebis) ýerleşýändigini tapmak we ş.m.).

Şeýle meseleleriň hemmesinde bir umumylyk bar. Ol hem gytaklaýyn ýa-da göni alnan maglumatlaryň (statistik maglumatlaryň) esasynda saýlama amalyny geçirmek zerurlygydyr. Bu meseleleri formallaşdyrmak üçin eksperimental maglumatlara statistiki eksperimental maglumatlar diýmeli. Ýagny olara statistiklik häsiýeti bermeli. Statistiklik häsiýeti şundan ybarat. Näbelli, gözlenýän  $\theta$  hakyky alternatiwa bilen gözegçilik edilýän  $x_1, x_2, \dots, x_N$  maglumatlaryň arasyndaky baglanyşyk ähtimallyklaryň paýlanyşy bilen beýan edilýär (meselem  $F(x_1, x_2, \dots, x_N/\theta)$  paýlanyş funksiýa bilen ýa-da, eger  $x_i$ -ler üzüksiz ululyklar bolsa we  $F$  differensirlenýän funksiýa bolsa,



onda ähtimallyklaryň  $f(x_1, x_2, \dots, x_N/\theta)$  dykzlygy bilen beýan edilýär. Bu ýerde gözlenýän  $\theta$  alternatiwa (kanunalaýyklyk) mümkin bolan kanunalaýyklyklaryň  $\Theta$  köplüğine degişli diýilýär we bu köplükde saýlama amala aşyrylýar.

Gözegçilikleriň  $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N)$  saýlama toplумы mümkin bolan saýlama toplumlaryň statistik ansamblyna degişlidir. Şu ansamblda ähtimallyklaryň paýlanyşy berlen we şu paýlanyş dürli  $\theta$  üçin dürli-dürlüdür. Şu paýlanyş hem  $x_1, x_2, \dots, x_N$  toplumda  $\theta$  barada informasiýanyň bar bolmagyny üpjün edýär. Mesele şu informasiýany nädip almalydygydyr ýa-da  $\Theta$  köplükde saýlamany nähili amala aşyrmaly ýa-da nädip statistiki çözügüt kabul etmeli. Statistiki çözügütleri kabul etmegiň shemasyna sererdeliň.

Bu shemada parametrleriň näme aňladýandyklaryny görkezeliň.  $\theta \in \Theta$  nokat bilen bize belli bolmadyk, ýöne hökman kesgitlemeli zadymyzy belgileýäris.  $\Theta - \theta$  odnositellikde ähli mümkin bolan ýagdaýlaryň köplügi.  $x \in X$  nokat saýlamany (gözegçilikleriň protokolyny) aňladýar.  $x = (x_1, x_2, \dots, x_N)$ ,  $X$ -ähli mümkin bolan saýlamalaryň köplügi.

Amala aşyrylan saýlamanyň bahasyna diňe  $\theta$  kanunalaýyklyk däl, eýsem tötänleýin faktorlaryň toplумы hem täsir edýär. Şol täsiri hem umumy shemada görkezmeli. Ony käbir  $\mu$  operatoryň kömegi bilen berýärler

$$x = \mu(\theta, n).$$

Bu operator (şöhlelenme)  $\theta$  bilen käbir  $n$  tötänleýin täsiri bilelikde  $X$  giňişlige şöhlelendirýär.  $x$ -i bilip, biz  $\theta$  barada çözügüt kabul etmeli. Ýagny  $\Theta$  alternatiwalar köplüğinden haýsy alternatiwany hakyky gözlenýän diýip kabul etmeli.

Kabul edilýän çözügüt bilen  $\theta$ -niň «hakyky» bahasyny bulaşdyrmazlyk üçin çözügüt saýlanýan giňişligi  $\Gamma$  bilen belgileýäris. Diýmek,  $\Gamma$  giňişlige  $\Theta$  köplügiň hemme elementlerinden başga goşmaça çözügütler hem girip biler. Saýlamanyň prosedurasý  $x$  saýlamanyň üstünde käbir  $\delta$  operatoryň täsiri hökmünde şekillendirilýär. Her bir  $x$ -e käbir  $\gamma = \delta(x, i)$  baha degişli edilýär.

Aprior informasiýa  $\Theta$  ýagdaýlar köplüğini,  $n$  tötänleýin faktorlaryň tebigatyny,  $\mu$  operatory,  $X$  gözegçilikleriň giňişligini, ulanyjynyň çözügüdiň hiline bolan talabyny häsiýetlendirýär.

Statistik meselelerdäki kesgitsizligiň «ikigat» tebigaty bar. Gözegçilik edilýän maglumatlar anyk ähtimallylaryň paýlanyşyna boýundyr we şu paýlanyş bilen bagly bolan kesgitsizlik «birinji gaty» emele getirýär. Başga kesgitsizlik hem bar. Haýsy paýlanyş käbir köplükden eksperimental maglumatlary emele getirýär? Berlen köplükde saýlamany amala aşyryp, bu kesgitsizligi aýyrmaly (öçürmeli).

### **Anyk däl (üýtgäp durýan) kesgitsizlikde saýlama**

Islendik saýlama meselesi alternatiwalaryň köplüginini maksatly kiçeltmek meselesidir. Alternatiwalaryň ýazylyp beýan edilişi hem (olaryň nyşanlarynyň sanawy, parametrleriniň sanawy), alternatiwalaryň deňeşdiriliş düzgüniniň ýazylyp beýan edilişi hem (kriterileriň, gatnaşyklaryň) şol ýa-da beýleki ölçeg şkalasyndaky adalgalarda berilýär. Islendik ölçeg şkalanyň anyk dällige ýol berýändigini bilýäris. Diýmek, biz üýtgäp durýan kesgitsizlik şertlerinde saýlama meselesini alýarys.

### **Anyk däl ýagdaýda köp kriterili saýlama**

Anyk dällik ýagdaýda çözgütler kabul edilende aşakdaky ideýany peýdalanmaly.

Ýagny, maksady we çäklendirmeleri alternatiwalaryň köplüğinde dagynyk köplük ýaly göz önüne getirmeli. Eger maksat we çäklendirme ýeke bolsa, onda ýokardaky ýagdaý:

$$G = \{x, \mu_G(x)\} \text{ we } C = \{x, \mu_C(x)\}$$

köplükleriň berilmegi bilen ýazylyýar.

Indiki ädim  $D$  dagynyk çözgüdi tapmakdan ybaratdyr. Bu çözgüt dagynyk  $G$  maksat bilen  $C$  dagynyk çäklendirmäniň kesişmesinden alynýar.

$$\mu_D(x) = \min[\mu_G(x), \mu_C(x)].$$

Eger  $D$  dagynyk köplükden haýsy hem bolsa bir alternatiwany bölüp almaly bolsa, onda mümkin bolan wariant  $\mu_D(x)$  funksiýanyň maksimumyny bermelidir.

$$x^* = \operatorname{argmax}_{x \in X} \mu_D(x).$$

### 3.7. Saýlamanyň ekspert usullary

Çylşyrymly ulgamlar barlananda (derňelende) meseleleriň formal matematiki goýluşyndan daşa çykýan meseleler ýüze çykýar. Bu ýagdaýda ekspertleriň kömegine bil baglaýarlar. Ekspertler – bu pikirleri we intuisiýalary meseläniň çylşyrymlylygyny azaldyp bilýän adamlardyr.

Ekspert usullaryň esasy ideýasy adamlaryň intellektini peýdalanmakdan, olaryň gowşak formallaşdyrylan meseleleriň çözümlerini gözleýiş we tapyş başarnygyny ulanmakdan ybaratdyr.

Ýöne, ekspertleriň işi köp derejede daşky we içki şertlere baglydyr. Şonuň üçin ekspertleriň işi guralanda olaryň işlemegi üçin ýaramly şertleri döretmäge ýörite üns berilýär we erbet täsir edýän faktorlar neýtrallaşdyrylýar.

#### **Ekspertiň işine täsir edýän faktorlar**

Ekspertiň işine psihologik hasiýetli faktorlar uly täsir edýärler. Ilki bilen ekspertler ekspertizanyň netijelerini ulanmakdaky jogapkärçilikden hökman azat bolmaly. Ýagny olar ekspertizanyň netijeleriniň ulanylyşyna jogap bermeyärler. Sebäbi bu jogapkärçilik saýlamanyň häsiýetine psihologik çäklenmäni dakýar. Alternatiwalara baha bermekde bu çäklenmelerden gaça durmaly. Ýene-de, ekspertiň berýän bahasynyň onuň beýleki ekspertler bilen şahsy aragatnaşygyna baglydygyny göz önünde tutmaly. Ekspertizanyň gidişine ekspertiň şahsy islegleri täsir edip biler, ýagny onuň obýektiv dälligi we beýleki şahsy hilleri (häsiýet güýji, öz-özünü söýmek, konformizm).

Başga tarapdan, adatça meseläniň çylşyrymlylygy bir adamyň mümkinçilikleriniň çäginde daşa çykýar. Toparlaýyn işlenende (mesele çözümlenende) ekspertleriň her biriniň işini höweslendirmäge goşmaça mümkinçilikler açylýar. Ýöne toparlaýyn mesele çözümlenende ekspertleriň özara täsiri olaryň işine zyýan hem ýetirip bilýär. Şonuň üçin dürli ýagdaýlarda ekspertizanyň dürli usulyýetini ulanýarlar. Bu usullar ekspertleriň özara täsiriniň häsiýetiniň we derejesiniň dürlüligi bilen tapawutlanýarlar: anonim we açyk sorag etmek we

anketleşdirmek, maslahatlar, (komitetler, kollegiýalar, komissiýalar), diskussiýalar (konsiliumlar, alymlar geňeşi).

Ekspertiza diýen düşünje giňişleýin düşündirilende bu:

► daşyndan çekilip alnan hünärmenleriň (ekspertleriň), barlag toparynyň geçirýän barlag işleri, analizi, akty tamamlamagyň netijesindeki kabul edilen netijesiniň, aýry-aýry ýagdaýlarda hil sertifikatyna laýyklygy;

► harytlaryň, işleriň, hyzmatlaryň hiliniň barlagy.

Ekspertiza (barlag, baha kesmek) hemme işleriň diýen ýaly hökmany geçmeli tapgyrydyr, sebäbi maksat edilen görkezijilere işleriň netijeleriniň laýyk gelýänligine baha bermäge niýetlenilen. Düzgün boýunça, ekspertiza kesgitlenen düzgünleriň, resmileşdirilen resminama görnüşindäki kanuny aktlaryň, kadalaryň esasynda amala aşyrylýar.

Maýa goýum taslamalarynyň ekspertizasy döwletiň bähbidine, şahsy we edara görnüşli taraplaryň hukugynyň bozulmagyna ulanylýan desgalaryň döredilmezliginiň önüni almak maksady bilen ýa-da bellenen ülnüleriň (kadalaryň, düzgünleriň) tassyklanan düzgünlerine gabat gelmeýän, şeýle-de amala aşyrylýan düýpli maýa goýumlaryň netijeliligine baha bermek üçin geçirilýär.

Gurluşyk taslamasynyň ekspertizasynyň özboluşlylygy we düzgünleri kanuny resminamalaryň toplumynyň esasynda kesgitlenýär, olaryň ilkibaşdakysy şäher gurluşyk resminamasydyr.

Şäher we oba ýerleri üçin şäher gurluşyk resminamalary, özge munisipal döreýişler öz içine şäher we oba ýerlerini ösdürmäge şäher gurluşyk meýilnamasynyň resminamalaryny we özge munisipal döreýişleriň oba ýaşayş ýerleriniň we şäherleriniň gurulmagy bazar-daky resminamalary jemleýär.

Şäher gurluşyk resminamasynyň hemme görnüşleri Türkmenistanyň kanuny aktlarynda bellenen tertipde we ýagdaýlarda döwlet ekologik ekspertizany geçirmelidir.

Şäher gurluşyk döwlet ekspertizasy şoňa degişli resminamalaryň kanuna laýyklygyny aýan etmek üçin we ol resminamalar federal we sebitdäki şäher gurluşyk döwlet ekspertiza guramasy we taslama resminamalaryň guramalary tarapyndan amala aşyrylýar.

Ekologik ekspertiza – bu çaklanylýan hojalyk we özge işlerini ekologiki talaplara laýyk gelýänligini kesgitlemek we bizi gurşap alýan tebigy älemine we onuň bilen bagly durmuş-üpçünçilik, ykdysady işleriň bolup biläýjek amatly däl täsiriniň önüni almak maksady bilen ekologik ekspertizany amala aşyrmak üçin ygtyýar berlen desgany kesgitleýär.

Ekspertiza (barlag, baha bermek) hakykatdan hemme işleriň esasy tapgyry bolmalydyr. Sebäbi işleriň netijelerini meýilnamalaşdyrylan görkezijilere laýyklygyna baha bermäge çagyrylan. Düzgün boýunça ekspertiza kanuny kadalashdyryş edara resminamalary görnüşinde belli alnan kesgitli düzgünleriň esasynda amala aşyrylýar.

Hemme maýa goýum taslamalary, olaryň maliýe çeşmesine we düýpli maýa goýum taslamalary, olaryň maliýe çeşmesine we düýpli maýa goýum desgalarynyň eýeçilik görnüşine garamazdan, Türkmenistanyň kanunlaryna laýyklykda ekspertizasy geçirilýär.

*Maýa goýum taslamasynyň ekspertizasy* döredilýan desgalaryň, döwlet we edara görnüşli we şahsy taraplaryň hukugynyň bozulmazlygy üpjün etmek üçin ýa-da tassyklanan ülnüleriň (kadalaryň we düzgünleriň) talaplaryna laýyklygyny, şeýle-de amala aşyrylýan düýpli maýa goýumlaryň netijeliligine baha bermek üçin deslapky barlag işlerini geçirmek üçin niýetlenendir.

Maýa goýum taslamalaryň döwlet ekspertizasyny geçirmek Türkmenistanyň kanunçylygy tarapyndan kesgitleýär, ondan başga hem kanunçylyk esasan gurluşyk taslamalarynyň esasynda ösendir. Hemme maýa goýum taslamalaryna, kanunçylyga laýyklykda ekologik ekspertizasy geçirilmelidir.

Ekologik ekspertiza – çaklanýan hojalyk we işleriň ekologik talaplara laýyk gelýänligini kesgitlemek üçin geçirilýär. Bu ekspertizanyň maksady edilýän işleriň daşarky gurşawa we önün bilen bagly durmuş, ykdysady we şol işleri amala aşyrmakda döreýän özge ekologik ekspertizalaryň nädogry täsiriniň önüni almak maksady bilen desgany ekologik talaplara laýyklygyny kesgitlemek üçin geçirilýär.

Ekologik ekspertizanyň ýörelgeleri maýa goýum taslamalarynyň ýörelgelerine garanyňda has giňden ýaýrandyr, sebäbi adamyň işiniň has köp möçberine degip geçýär.

Ekologik ekspertiza şu ýörelgelere esaslanýar:

- her bir hojalyk we özge çak edilýän işleriň, bolup biläýjek howplarynyň ýuridiki dogry hasap edilmegi;
- ekologik ekspertiza işlerini amala aşyrmak baradaky çözüdi kabul edilmezden öň, hökmany döwlet ekologik ekspertizany geçirmek;
- ekologik ekspertiza geçirilýän döwründe hökmany ekologik howpsuzlygy hasaba almak;
- ekologik ekspertiza berilýän maglumatlaryň dolulygy we dogrulygy;
- ekologik ekspertiza geçirilýän döwründe ekologik ekspertizany geçirýän ekspertleriň öz wezipesiniň (ygtyýarynyň) garaşsyzlygy;
- ekologik ekspertizanyň netijeleriniň kanuna laýyklygy we dogrulygy (obýektiwligi) we ylmy taýdan esaslandyrylanlygy;
- jemgyýetçilik guramalarynyň (birleşikleriniň) gatnaşygyny hasaba almak;
- ekologik ekspertiza gatnaşyjylaryň jogapkärçiligi we olaryň geçirilýän guramaçylyk işlere, olaryň geçirilişine, ekologik ekspertizanyň hiline gyzyklanýan şahsyýetleriň jogapkärçiligi.

### **Ekspertleriň pikirleriniň işleniş usullary**

Ýönekeý warianta seredeliň. Ekspertlere anketalary paýlaýarlar we hödürülenýän alternatiwalary bahalandyrmagy sorayarlar. Dol-durylan anketalary ýygnaýarlar, işleýärler we alnan informasiýany umumylaşdyrylan görnüşde çözüdi kabul edijä berýärler.

Goý ekspertler alternatiwalary san şkalalarda bahalandyryan bolsun.

Goý  $q_j(x_i)$ -  $j$ -nji ekspertiň  $i$ -nji alternatiwa beren bahasy bolsun ( $i = \overline{1, m}$ ;  $j = \overline{1, n}$ ).

$q_1(x_i), \dots, q_n(x_i)$  bahalara ( $q_j(x_i) - q(x_i)$ ) gyşarma tötänleýin ululyk hasap edilýär) gözlenýän  $q(x_i)$  «hakyky häsiýetnamanyň» «öl-

çemeleri» hökmünde seredip bolýar. Ýakynlaşma hökmünde käbir  $\hat{q}(x_i) = \hat{q}(q_1(x_i), q_2(x_i), \dots, q_n(x_i))$  statistikany ulanmak bolar. Adatça bu saýlama orta bahadyr:

$$\hat{q}(x_i) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n q_j(x_i).$$

Başga statistikalary hem ulanmak bolar.

Haçan-da alternatiwalary bir san bilen bahalandyrmak bolmaýan bolsa we ekspertlere her bir görkeziji boýunça aýratyn baha bermek gerek bolsa, mesele çylşyrymlaşýar. Meselem, goý senagat önüminiň hili bahalandyrylýan bolsun. Bu baha durmuş (isleg derejesi), funksional, ykdysady, estetiki, ergonomiki we ş.m. nyşanlaryň bahalaryndan jemlenýär (toplanýar). Bu ýagdaýda  $q_{jk}(x_i)$  sanlar toplumyny alarys, bu ýerde  $k$ -nyşanyň nomeri. Bu sanlardan başga her bir nyşanyň  $\lambda_{jk}$  zerurlyk derejesini bahalandyrmagy ekspertlerden soraýarlar. Onda:

$$\hat{q}(x_i) = \frac{1}{n} \sum_j \sum_k \lambda_{jk} q_{jk}(x_i) \text{ bolar.}$$

### **Delfi usuly**

Bu usulyň esasy ideýasy, eger-de tankyt şahsy oňuşmazlyk bilen psihologik bagly däl bolsa, tankydyň eksperte haýyryly täsir edýänligidir.

**Alternatiwalary bahalandyrmak üçin aşakdaky 4 tapgyry geçmeli:**

1) anketalary paýlamak, bahalary ýygnamak, pikirleriň dürlüligini görkezip bahalary umumylaşdyryp bermek;

2) jemleri habar bermek we birinji ýakynlaşma ädimiň (iterasiýanyň) orta ýa-da medianalaýyn bahasyndan individual gyşarmalaryň sebäpleriniň düşündirilişini soramak (näme sebäpden her bir ekspert orta bahadan gyşarypdyr);

3) ähli düşündirişleri habar bermek we olara kontrargumentleri soramak;

4) garşy çykmalary habar bermek we eger ekspert alternatiwa beren öňki bahasyny üýtgetmek islese, täze bahalary soramak; gutarnykly jemi (netijäni) tapmak.

Ähli iş aýratyn dolandyryjy toparyň ýolbaşçylygy astynda geçirilýär. Bu topara ulgamlaryň analitik we çözügüt kabul edýän adam girýär. Ekspertleriň anonimligi işiň soňuna çenli saklanýar (ekspertiň islegine görä anonimlik iş gutarandan soň hem saklanýar).

### **3.8. Adam – maşyn ulgamlary we saýlama**

Ulgamlaryň analiziň döremeginiň esasy sebäbi çylşyrymly meseleleri çözmek zerurlygydyr, çylşyrymly ulgamlary dolandyrmakdyr. Çylşyrymlylyga nähili düşünilse-de, ýönekeýlige birmeňzeş düşünilýär. Haçan-da meseläni çözmek üçin oňa daşyndan başga kömek gerek bolmasa, onda oňa ýönekeý mesele diýilýär.

Çylşyrymly meseleler çözülende ekspertleriň kömeginiň uly ähmiýeti bar:

her bir harby ýolbaşçynyň ştaby bar, ÝOM-niň ýa-da ylmy barlag institutynyň ýolbaşçysynyň alymlar geňeşi bar, ministriň kollegiýasy bar. Ýöne, adamyň başarnygynyň tebigy çäkleri bar. Bellibir çäkden aňry adam hereket edip bilmeýär. Adam islendik informasiýany kabul edip we işläp bilmez. Şolar hem ekspertleriň işini çäklendirýärler. Adam bir wagtyň özünde az sanly zatlary (düşünjeler, ideýalar, modeller, alternatiwalar we ş.m.) işläp bilýär. Psihologlar adamyň mümkinçilikleriniň çäkliligi hakynda aýdanlarynda bu ýagdaýy «ýedi plýus–minus iki» kanun diýip atlandyrýarlar. Mundan başga-da, haçan-da ekspert köp kriterili meseleleri çözende özüni ynamsyz duýýar we meseläni ýönekeýleşdirmäge ymtylýar. Käbir ýagdaýlarda adamyň nerw we myşsa ulgamlarynyň çalt hereket etmeginiň pesligi hem işe täsir edýär..

Ýokardaky sanalyp geçilen ýagdaýlarda elektron hasaplaýjy maşynlaryň başarnygy adamlaryňkydan has ýokarydyr we adam bilen kompýuteriň başarnyklaryny birleşdirýän ýeke-täk ulgamy döretmek ideýasy ýüze çykýar. Bu ýeke-täk ulgam adamyň we kompýuteriň yetmezçiliklerini doldurýar (kompensirleýär).

### **Saýlama üçin amaly programmalaryň paketleri**

Doly kesgitlenen, anyk meseleleri çözmek üçin programmalaryň paketleri bar. Meselem maglumatlary statistiki işlemek üçin EHM-iň



matematiki üpjünçiligi. Bu ugur adam-maşyn ulgamyny döretmegiň birinji ugrudyr. Ikinji ugry – bilimler bazalary, ekspert ulgamlary döretmek.

Bu ýol häzirk wagtda «emeli intellekte» tarap hereketiň baş ýoly hasaplanylýar.

Ekspert ulgamlar kompýutere ekspertiň tejribesiniň düzüjilerini girizmek ýaly kesgitlenilýär. Maşyn intellektual maslahat berer ýaly ýa-da intellektual çözüti kabul eder ýaly (ýerine ýetirilýän funksiýa otnositellikde) formada maglumatlar kompýutere girizilýär.

Ekspert ulgamlarynyň şeýle intellektual häsiýetleri olaryň iki sany aýratynlygy bilen amala aşyrylýar:

1) faktlaryň üýşmegi formada (kesgitli predmet ýaýlada) adandan (ekspertden) alnan bilimleriň barlygy, ewristiki emelleriň barlygy, olaryň maglumatlaryň maşyn bazasyna we bilimleriň maşyn bazasyna girizilmegi. Meselem, bilimler bazasynda – format «eger <şert>; onda <amal>». Bu ýerde amal maglumatlar bazasynyň mazmunyny üýtgetmek amaly hem bolup biler;

2) programmalaýyn ulgamlardan tapawutlylykda maşyn diňe bir «maglumatlar» bilen amal etmän, eýsem tebigy diliň adalgalarynda aňladylýan düşüňjeler bilen hem amal geçirýär. Munuň üçin ýörite programmalar döredilýär. Meselem, Prolog dili. Bu dil üçin amal geçirilýän zatlar bolup maglumatlaryň elementleri we düzgünler – operatorlar hyzmat edýärler.

Ekspert ulgamlaryň giň geljegi bar. Olar dürli predmet ýaýlalar-da köpsanly praktiki amala aşyryldy.

Birinji ugur oňat formallaşdyrylan meseleleriň doly awtomatlaşdyrylmasyna esaslanandyr. Ikinji ugur ekspertleriň tejribelerini top-laýan we soňra ekspertleriň özlerini çalşyp bilýän ulgamlary döret-mäge esaslanandyr. Saýlamanyň adam maşyn ulgamynyň ösüşiniň üçünji ugry çözüdi kabul edijiniň ulgama gatnaşmagyna esasla-nandyr.

### 3.9. Çözüti goldaýan ulgamlar

Bu üçünji ugur «çözütileriň interaktiw bahalary» diýen ulgam-lar bilen, aýratyn hem «çözüti goldaýan ulgamlar» bilen berilýär.

Çözgütleri goldaýan ulgamlar çözgüdi kabul edijiniň funksiýasyny awtomatlaşdyrmaga esaslanman, eýsem onuň özüniň gowy çözgüdi gözlemäge gatnaşdyrylýanlygyna esaslanandyr. Şonuň üçin bu hili ulgamlarda ulgam bilen çözgüt kabul edijiniň arasyndaky dialoga aýratyn üns berilýär.

### **Saýlama we seçgi**

Gaýtalanýan saýlama. Saýlama köp gezek gaýtalanýan ýagdaýlar hem bar. Üstesine-de her bir soňky saýlama öňki saýlamanyň bolup geçen şertlerinden tapawutlanýan şertlerde bolup geçýär. Bu bolsa saýlama prosesine we ondan gelip çykýan netijelere dinamika berýär. Bolup geçýän üýtgeşmeleriň anyk häsiýeti köp faktorlara: alternatiwalaryň köplüginin tebigatyna bagly, öňden bolup geçen saýlamanyň soňky saýlama täsir ediş derejesine bagly we ş.m.

Köpgezektelýin saýlama mysal edip tebigy seçgini almak bolar. Bu prosesleriň özboluşlylygy ewolýusiýa nazaryýetinde, matematiki biologiyada öwrenilýär. Bizi aňly-düşünjeli saýlama prosesleri zyzyklandyrylanlygy üçin, biz köpgezektelýin saýlama meselesi bilen iş salşanymyzda maksadalaýyk köpgezektelýin saýlama meselesine-emeli seçgi, seleksiýa meselesine gelýäris. Seleksiýa wagtynda ýüze çykýan meýiller (tendensiýalar) seçilip alnan toparlaryň formirlenmeginiň we doldurylyp durulmagynyň anyk usullaryna güýçli baglydyrlar. Seleksiýanyň yönekey modelleri elita toparlaryň ewolýusiýasynda zyzykly netijeleri görkezýärler.

### **Seçilip alnan (elita) toparlaryň nazaryýetiniň esasy ideýalary**

A. N. Efimow tarapyndan hödürlenen modele seredeliň. Goý elementleriň käbir toplумы (üýşmegi) berlen we elementiň bizi zyzyklandyryan häsiýeti käbir  $x$  kriteri ululyk bilen aňladylyan bolsun. Kesgitlilik üçin  $x$ -in bahasy uly boldugyça şonça-da gowy diýip hasap edeliň we  $0 \leq x \leq 1$  diýeliň. Başlangyç toplumda  $x$ -in islendik bahalary bilen berlen elementler bar. Eger käbir maksada ýetmek üçin hil görkeziji berlen  $a < 1$  ululykdan kiçi bolmaly däl diýilse, seçgi meselesi döreyär. Goý başlangyç üýşmekden kesgitli nusganyň kömegi bilen elementleriň berlen  $n$  mukdary seçilip alynýan bolsun. Seçilip

alnan (elita) topara  $x \leq a$  ýerine ýetýän «haşal» elementleriň uly bolmadyk  $\beta$  ähtimallyk bilen düşýärler (sebäbi seçgi prosedurasy käwagt kesilýär).

«Haşal» elementleriň käbir mukdary bilen ýa-da olarsyz saýlanyp alnan topary formirlenen we ol öz önünde goýlan wezipäni ýerine ýetirmäge girişip biler.

Eger seçgi üçin elementler tötänden saýlanyp alynýan bolsa,  $F(x)$  –  $x$ -hiliň başlangyç topardaky paýlanyş funksiýasy bolsa,  $f(x)$  degişli dykyzlyk bolsa onda  $x$  hiliň formirlenen elita toparyndaky paýlanyşy

$$f_e(x) = \left\{ \frac{\beta}{F(a)} f(x) : x < a; \frac{1 - \beta}{1 - F(a)} f(x) : x \geq a \right\}$$

dykyzlyk bilen häsiýetlendirilýär.

Elita toparynyň  $\bar{x}_e$  ortaça hili  $\beta$  we  $F(a)$  ululyklara bagly.  $\beta < F(a)$  bolany üçin  $\bar{x}_e > \bar{x}$ .  $\beta = F(a)$  bolanda «elitanyň» ortaça hili ähli (başlangyç) üýşmegiň ortaça hilinden tapawutlanmaýar.  $\beta > F(a)$  bolsa  $\bar{x}_e$   $\bar{x}$ -den erbet bolar.

Eger islendik sebäplere görä (könelmek, dagamak, ýok bolmak we ş.m) käbir elementler elita toparyndan çyksalar we elita toparynyň elementleriniň sanyny saklamak talap edilse, onda başlangyç esasy toplumdan elementleri gaýtadan saýlamak meselesi ýüze çykýar. Şol meseläni çözüp, elita toparynyň üsti ýetirilýär. Köpgezekleýin saýlamanyň netijesinde elita toparynyň häsiýeti üýtgäp biler. Bu üýtgemeklik köp faktorlara baglydyr.

#### 4.1. Ulgamlaýyn barlaglarda analiz we sintez

Adamyň akyl ýetiriş işinde analiziň we sinteziň gatnaşygy baradaky meselä öňki temalarda seredilip geçilipdi. Analiziň we sinteziň birligi daş-töwerekdäki dünýä düşünmäge kömek edýär. Bu bilimleriň ähli pudaklaryna, şol sanda ulgamlaýyn analize hem degişli. Biz ulgamlary barlamagyň analitik we sintetik usullarynyň tehniki jähtlerine seredýäris.

Analitik usulyň ähmiýeti we üstünligi diňe bir çylşyrymly tutuş bir zady (meseläni we ş. m.) az çylşyrymly böleklere bölmekden däl-de, eýsem, bu bölekleri birleşdirilenden soň ýene-de bir zady düzýänligindedir. Bölekleriň tutuşlyga agregirlenmek pursady analiziň gutarnykly tapgyry bolup durýar. Sebäbi diňe şondan soň bu tutuş bir zady onuň bölekleriniň üsti bilen düşündirip bilýäris. Analitik usulyň ylymda we amalyýetde ägirt uly ähmiýeti bardyr.

##### **Ulgamlaýyn barlaglarda analiziň we sinteziň bilelikde gelmegi**

Sinteziň ähmiýeti diňe analiziň netijesinde alnan bölekleri ýygnamak däl. Bu pikiri analiz boýunça hünärmenleriň biri R. Akoff hem goldaýar. Ol ulgamyň bitewüligine ähmiýet berýär. Bu bitewülik analiz netijesinde bozulýar. Ulgamyň böleklere bölünen mahaly diňe ulgamyň düýpli häsiýetleri däl, eýsem onuň aýry-aýry elementleriniň (bölekleriniň) hem häsiýeti ýitýär. Meselem, ulgam hökmünde awto-

mobili alalyň. Ony böleklere dagytsak (söksek) ol ýöremez (ulgamyň häsiýeti ýitýär). Bölünip alnan bölek dolandyrmaz (ulgamyň bölegi häsiýetini ýitirýär). Ýa-da ulgam hökmünde adamy alsak, onda agzalara dagydylan beden ýaşamaga ukyply däl (ulgam häsiýetini ýitirýär) we aýrylan göz görmez (ulgamyň bölegi häsiýetini ýitirýär).

R. Akoffyň pikirine görä, analiziň netijesi diňe ulgamyň gurluşynyň açylmagy we ulgamyň nähili işleýändigini bilmekdir. Sintetik pikirlenme ulgamyň özüni alyp barşyny düşündirmegi talap edýär. Ol analizden düýpli tapawutlanýar. Analiziň birinji ädiminde düşündirilme zat böleklere bölünýär. Sintetik pikirlenmede bu zat uly bitewi bir zadyň bölegi ýaly seredilýär. Analiziň ikinji ädiminde zadyň düzüm bölegi düşündirilýär, sintetik pikirlenmede biziň seredýän zadymyzy saklaýan bitewülik düşündirilýär. Analiziň soňky ädiminde bölekler baradaky bilim bitewülik hakdaky bilime agregirlenýär.

Sintetik pikirlenmede bitewülik baradaky düşünje bölekleri düşündürmek üçin dezagregirlenýär.

Sintetik pikirlenme ulgamyň gurluşyny açyp görkezmän onuň funksionirlenişini, näme sebäpden şeýle işleýändigini açyp görkezýär, ýöne ulgamyň öz işini nähili edýändigini görkezmeýär.

Şeýlelik bilen, analitik usul sintezsiz mümkin däl we tersine sintetik usul analizsiz mümkin däl. Analiz we sintez biri-birini doldurýarlar, ýöne biri-birini çalyşmaýarlar. Ulgamlaýyn pikirlenmede bu iki usulyň ikisem birleşdirilýär.

## 4.2. Sintetik usullaryň aýratynlyklary

Birinjiden, analitik usuly bitewi zat biri-birine bagly bolmadyk böleklere dagadylýan ýagdaýda oňat netijeleri berer.

Böleklere aýratynlykda seretmek bilen, olaryň umumy netijä goşandyny dogry kesgitlep bolýar. Umuman ulgam özüniň bölekleriniň «jemi» görnüşde bolanda, analitik usul netije berýär. Her bir bölegiň umumy netijä goşandy, beýlekileriň goşandyna baglydyr.

Dünýädäki iň gowy karbýuratory, dwigateli, çyralary (faralary), tigirleri we ş. m. alyp iň gowy maşyn düzmeg-ä beýlede dursun, hat-da maşyn hem düzüp bilmeris. Sebäbi dürli markaly maşynlaryň bölekleri bir-birine gabat gelmeýär. «Additiw däl» ulgamlar analizlenende olaryň böleklerine seretmäge üns bermän, bu bölekleriň özara täsirine üns bermeli.

Ikinjiden analitik usulyň ahyrky maksady seredilýän hadysalaryň arasyndaky sebäp-netije gatnaşyklaryny gurmakdyr. Haýsy hem bolsa bir zat (hadysa), haçan-da onuň sebäbi belli bolsa, akyl ýetirilen hasap edilýär. Ýöne bu islän wagtyň gazanyp boljak zat däl. Sebäbi sebäp-netije gatnaşyklary üçin daşymyzy gurşap alýan gurşaw diýen düşünje ýok, netije üçin sebäpden başga hiç zat talap edilenok.

Bitewüligi böleklerе bölmek amalyна dekompozisiýa diýilýär. Bölekleri birleşdirmeklige agregirleme diýilýär.

### **Ulgamyň modelleri dekompozisiýanyň esasy hökmünde**

Analiziň esasy amaly bitin bir zady böleklerе bölmekdir. Islendik mesele bölek meselelere, ulgam bölek ulgamlara, maksatlar bölek maksatlara we ş. m. dargaýar.

Eger zerurlyk ýüze çyksa bu proses gaýtalanýar, ýagny bölek ulgam bölek-bölek ulgamlara dargaýar we ş. m. Bu bolsa iýerarhiki agaç görnüşli gurluşlaryň alynmagyna getirýär. Adatça analizlenýän zat çylşyrymly bolýar we gowşak gurluşlaşan ýaramaz formalaşdyrylan bolýar. Şonuň üçin dekompozisiýa amalyны ýerine ýetirmek üçin ekspert ulanylýar. Eger şol bir zady dürli ekspertler analizlese, onda dürli agaç görnüşli gurluşlar alnar. Ekspertleriň guran agaçlarynyň hili olaryň ulanýan dekompozisiýa usulyна we ekspertleriň bu ýaýlada kompetentligine baglydyr.

Haçan-da ekspert tutuş bir zady (obýekt we ş.m.) böleklerе bölende ol bölekleriň dolulygyna we artykmaç dældigine göz ýetirmelidir. Dekompozisiýanyň esasy bolup ulgamyň modeli hyzmat edýär.

### **Mazmunly model dekompozisiýanyň esasy hökmünde**

Bitin zadyň dekompozisiýa netijesinde näçe böleklerе bölünmelidigi dekompozisiýanyň esasy edilip alnan modeliň näçe element

saklaýandygyna baglydyr. Dekompozisiýanyň dolulygy modeliň gutarnyklylygyna baglydyr.

Dekompozisiýa geçirilýän obýekt hökman model-esasyň her bir elementi bilen deňşdirilmelidir. Ýöne model-esasyň özi hem derňelýän obýekti dürli derejeli anyklaşdyrma bilen şöhlendirip biler. Mysal üçin: «durmuş sikli» diýilýän modeli alalyň. Bu modeliň kömegi bilen analizlenýän wagt aralygyny döreýşinden (başyndan) ahyryna çenli zygiderli tapgyrlara bölýärler. Şeýle dekompozisiýanyň üsti bilen küşt döwüni debýut, mittelpil, endşpil diýen tapgyrlara, adam ömrüni ýaşlyk, orta ýaş we garrylyk çaglara bölmek bolar. Haýsy hem bolsa bir meseläni tapgyrlara bölmeklik bu meseläniň ýüze çykanyndan tä ýok edilýänçä geçirilýän çäreleriň zygiderligi barada düşünje berýär.

Dekompozisiýa modeliň kömegi bilen geçirilýär. Ýöne dekompozisiýanyň esasy hökmünde haýsy ulgamyň modelini almaly, hut haýsy modeli almaly?

Analiziň obýekti bilen bagly ulgam modeli boýunça dekompozisiýa geçirilýän ulgam bilen gabat gelmeýän ýagdaýy bolýar. Bu ulgamlaryň arasynda haýsy hem bolsa bir islendik kesgitli gatnaşyk bolýar. Bu ulgamlaryň biri beýlekisiniň bölek ulgamy bolup biler. Mysal üçin, «Ýüregiň işemiýa keseliniň etilogiýasyny we patogenezi-ni anyklamak» maksady analiz edilende, derňelýän ulgam hökmünde ýürek-damar ulgamyny almak bolar. Ýa-da anyk kardiologiýa instituty almak bolar. Birinji ýagdaýda dekompozisiýa netijesinde bir-birine tabyn bolan ylmy häsiýetli bölek maksatlaryň sanawy alnar. Ikinji ýagdaýda bu bölek maksatlar guramaçylyk häsiýetli bolar.

### **4.3. Formal we mazmun modelleriň arasyndaky baglanyşyk**

Dekompozisiýanyň esasy bolup ulgamyň diňe anyk mazmun modeli hyzmat edýär. Formal modeliň alynmagy bilen esas modeliň haýsy tipli bolmalydygyny kesgitleýärler. Formal modeli esas-model bolar ýaly mazmun bilen doldurmaly.

Dekompozisiýanyň dolulygy model-esasyň dolulygy bilen kesgitlenýär. Degişlilikde formal modeliň dolulygy hem zerurdyr. Beýle modelleriň formallygy abstraktlygy üçin absolýut dolulygy gazanyp bolar.

### **Mysallar**

1. Ýokarda seredilip geçilen guramaçylyk ulgamyň girişleriniň modeli – shemasy doly. Bu shema hiç hili goşmaça bölek goşmaly däl. Sebäbi ulgama täsir edýän ähli täsirler görkezilen. Hiç bir bölegi aýryp taşlap bolmaýar. Eger haýsy hem bolsa bir bölegi taşlasak, dolulyk bozular.

2. Serişdeleriň tipleriniň formal sanawy energiýadan, materialdan, wagtdan, informasiýadan durýar. Durmuşy ulgamlar üçin bularyň üstüne işgärler we maliýe goşulýar. Islendik ulgamyň serişdeler bilen üpjünçiligini analizlemekde şu bölekleriň hemmesini göz önünde tutmaly.

3. Eger durmuş siklini görkezýän modelde «Ähli zadyň başlangyjy, ortasy we ahyry bolýar» diýen kesgitlemäni kabul etsek, onda beýle model doly formal model bolar.

### **Modelleriň dolulygynyň meselesi**

Formal modeliň dolulygy dekompozisiýanyň dolulygynyň zerur şertidir, ýöne ýeterlik şerti däldir.

Dekompozisiýanyň dolulygy mazmun-modeliň dolulygyna baglydyr. Mazmun-model formal modeliň «obrazy boýunça» gurulýar, ýöne formal model bilen tojdestwolaýyn gabat gelmeýär. Doly formal modeller emeli intellektde freýmler diýlip atlandyrylýar. Freým (doly formal model) hakyky ulgamyň haýsy elementiniň freými düzýän elementleriň haýsysyna degişlidigini kesgitlemäge we mazmun-modele haýsy elementleriň girizilmelidigini kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Mazmun-modele düşmeýän elementler soň analizlenmeýär.

Esas-modeliň anyklaşdyrylmagynyň derejesiniň meselesi oňalylyk meselesi bilen baglanyşyklydyr. Oňalylyk düşünjesi kyn formulrlenýän düşünjedir. Ýöne doly duýulýan düşünjedir.



### **Mysala seredeliň:**

Okatmagyň meselelerini analizlemek maksady bilen, bize pedagogik prosesiň modeline seretmek zerurdyr. Freým hökmünde işjeňligiň modelini alyp bolar. İşjeňligiň modeliniň elementlerine degişli düşündirişi bermeli. Pedagogik prosesiň şeýle modeliniň kömegi bilen ýokary mekdepleriň usulyýet işini tertipleşdirmek mümkin. Ýöne ýokary okuw mekdepleriň okuw prosesiniň guramaçylyk aspektlerini analizlemek üçin «serişde» diýen freým elementden «öwrenilýän predmet», «okatmagyň tehniki serişdeleri» diýen elementler bölünip, aýratyn seredilýän elemente öwrülýän modellere seretmek oňaýly.

Soňraky anyklaşdyrmalar modelirlemegiň maksatlaryna baglydyr. Maksadyň üýtgemegi modeliň üýtgemegine getirýär.

## **4.4. Dekompozisiýa prosesiniň algoritmlaşdirilmegi**

Agaç görnüşli gurluşa bildirilýän talaplary derňäliň. Mukdar taýdan bu talaplar iki sany garşylykly prinsiplere syrykdyrylýar. Olar dolulyk we sadalyk. Dolulyk – bu meseläniň maksimal hemmetaraplaýyn we jikme-jik seredilmegini aňladýar. Ýönekeýlik – bu ähli agaç görnüşli gurluş maksimal jebis bolmaly. Bu prinsipler agajyň mukdar häsiýetnamalaryna degişlidir. Dolulyk bilen ýönekeýligiň arasyndaky ylalaşyklar hil talaplardan gelip çykýar. Ýagny baş maksatdan gelip çykýar. Baş maksat bolsa çylşyrymly obýekti ýönekeý bölek obýektleriň tükenikli toplumyna getirmekligi ýa-da bu çylşyrymlylygy aýryp bolmaýanlygynyň sebäbini aýdyňlaşdyrmagy aňladýar.

Ýönekeýlik prinsipi agajyň ölçeglerini gysgaltmagy talap edýär. Modeliň giňlik ölçegi onuň elementleri bilen kesgitlenýär. Bu bolsa dekompozisiýanyň esasy bolup durýar. Şonuň üçin ýönekeýlik prinsipi mümkin boldugyça has jebis modeli almagy talap edýär. Tersine, dolulyk prinsipi mümkin boldugyça has ösen modelleri almagy talap edýär. Ylalaşyk bolsa düýplülük (esasylyk) diýen düşünjäniň kömegi

bilen alynýar. Ýagny model-esas analiziň maksadyna düýpli degişli bolan elementleri özünde jemleýär. Ýöne modele girýän elementleriň haýsysynyň düýplidigini, haýsysynyň dälidigini kesgitlemek meselesi ekspertiň üstüne ýüklenilýär.

Dekompozisiýanyň derejeleriniň sanlary (agajyň «çuňluk» ölçegi) agajyň «gatlarynyň» sanlarydyr. Ýönekeýlik prinsipi bu sanlaryň uly bolmazlygyny talap edýär. Dolulyk prinsipi bolsa dekompozisiýany tä şaha gutardy diýlip hasap edilýänçä dowam etdirmegi talap edýär.

#### **4.5. Maglumat ulgamlaryň sintezi we dekompozisiýasy**

**Ulgamlaýyn barlaglaryň analizi we sintezi. Ulgamyň modeli bölüşdirmä esas hökmünde. Dekompozisiýa işiniň algoritmlaşdirilişi.**

Maglumat ulgamlary döredilende onuň maksady – obýektdäki maglumat akymalary barada doly maglumatlar almakdyr.

Maglumat ulgamy döredilýän obýektde bu maksatlar üçin barlaglar geçirilýär. *Barlag* – munuň özi kärhananyň guramaçylyk düzümini hem-de onuň işindäki bar bolan maglumatlary işläp taýýarlaýan ulgamy öwrenmek we diagnostik analizi bermekdir. Barlagyň netijesinde alnan materiallar aşakdaky işler üçin gönüden-göni ulanylýar:

- işläp taýýarlamaný esaslandyrmak hem-de ulgamy tapgyrlyýyn ornaşdyrmak;
- ulgamy işläp taýýarlamak üçin tehniki ýumşy düzmek;
- ulgamyň tehniki we iş taslamalaryny işläp taýýarlamak.

Barlag tapgyrynda maglumat ulgamy ornaşdyrmagyň strategiýasyny we guramanyň işiniň jikme-jik analizini kesgitlemek zerurdyr.

Maglumat ulgamyny ornaşdyrmakda esasy mesele taslamanyň hakyky möçberine, ýüze çykarylan funksiýalaryň we maglumat elementleriniň esasynda maksatlara we meselelere baha bermekdir. Bu meseleler maglumat ulgamyny, buýrujynyň özi tarapyndan özbaşdak ýa-da konsalting guramalary çekmek bilen ýerine ýetirilip bilner.

Tapgyr ulgamy potensial ulanyjylaryň we işewür bilermenleriň özara hyzmatdaşlygyny göz önüne tutýar. Özara hyzmatdaşlygyň esasy meselesi buýrujynyň talaplaryny doly almak we bir belgili düşünmek bolup durýar. Gerek maglumatlaryň ýolbaşçylar, bilermenler we ulanyjylar bilen sowal-jogap, söhbetdeşlik ýa-da okuwlary geçirmek arkaly alyp bolar.

Barlag döwrüniň tamamlanmagy bilen ulgamy döretmäge ähtimal tehniki çemeleşmäniň mümkinçiligi kesgitlenýär we ol durmuşa geçirilende çykýan çykdajylara baha berilýär (apparat we maksatnama üpjünçiliklere çykdajylar).

Strategiýany kesgitlemek tapgyrynyň netijesi taslamanyň tehniki-ykdysady esaslandyryma resminamasy bolýar, onda buýrujynyň näme aljagy anyk görkezilýär. Eger buýrujy onuň bilen ylalaşsa taslama maliýeleşdirilýär hem-de ol taýýar taslamany (işleri ýerine ýetirmegiň grafigini) alýar. Onda işiň näçä durýanlygy görkezilýär (işleriň her hili tapgyrlarynyň maliýeleşdirilişiniň grafigi düzülmeli). Resminamada taslamanyň özüni ödeýşiniň möhleti, garaşylýan ykdysady netije görkezilmeli.

Resminamanyň bolajymaly mazmuny aşakdakylardyr:

- işleriň üstünlikli ýerine ýetirilmegi üçin çäklendirmeler, töwekgelçilikler, tankydy faktorlar;
- geljekki ulgamy işletmegiň şertleriniň toplumu: ulgamyň arhitekturasy, aparat we maksatnama serişdeleri, işleýşiniň şertleri, hyzmat ediji personal we ulgamy ulanyjylar;
- aýratyn tapgyrlary tamamlamagyň möhleti, işleri kabul etmegiň we bermegiň formalary, çekilýän serişdeler, maglumatlary goramak boýunça çäreler;
- ulgamyň ýerine ýetirýän işleriniň teswiri;
- ulgamyň ösüşiniň mümkinçilikleri;
- ulgamyň maglumat obýektleri;
- adam bilen ulgamyň arasyndaky işleriň interfeýsi we işleriň paýlaşdyrylyşy;
- maksatnama we maglumat üpjünçiliginiň düzüjilerine talaplar, MBDU-a talaplar;

- taslamanyň çäklerinde nämeler durmuşa geçirilmez.

Guramanyň işiniň jikme-jik analizi tapgyrynda aşakdaky meseleler öwrenilýär:

- dolandyryş funksiýasyny durmuşa geçirmegiň üpjün edilişi;
- kärhanany dolandyrmak boýunça guramaçylyk düzümi, şatlar we işleriň mazmuny;
- ýokardaky dolandyryş guramalara tabynlygy.

Bu tapgyrda aşakdakylar ýüze çykarylýar:

- ulgamçalaryň düzümini we meseleleriň sanawyny kesgitlemäge esas berýän instruktiv-usulyýet we direktiv resminamalar;
- meseleleri çözmekde täze usulyýetleri ulanmak mümkinçilikleri.

Barlagda analitikler iki sany özara baglanyşykly maglumatlary ýygnaýarlar we bellige alýarlar:

- funksiýalary – işde bolup geçýän işler we prosesler barada maglumatlar;
- many-mazmunlar – gurama üçin möhüm zatlar barada maglumatlar.

Her bir dolandyryş funksional meseleler öwrenilende aşakdakylar kesgitlenilýär:

- meseläniň atlandyrylyşy, ony çözmegiň möhleti we döwürligi;
- meseläniň formallaşdyrylyşynyň derejesi;
- mesele çözmek üçin zerur maglumatlaryň çeşmeleri;
- görkezijiler we olaryň mukdar häsiýetnamalary;
- maglumatlary düzetmegiň (korrektirlemegiň) tertibi;
- görkezijileriň hasabynyň ulanylýan algoritmi we gözegçiligiň mümkin usulyýeti;
- maglumatlary ýygnamagyň, ibermegiň we işläp taýýarlamağyň bar bolan serişdeleri;
- bar bolan aragatnaşyk serişdeleri;
- mesele çözmekde kabul edilen takyklyk;
- mesele çözmegiň köp zähmet talap edijiligi;

- deslapky maglumatlary görkezmegiň hereket edýän formalary we olary işläp taýýarlamagyň netijesiniň resminama görnüşinde görkezilişi;
- mesele boýunça netijeleýji maglumatlary sarp edijiler.

*Dekompozisiýa* – işi onuň bölekleriniň derejesi boýunça, dürli derejeli işleriň bukjasy boýunça, gurnaýjy bölekleriň bukjasy boýunça toplumlaýyn zygiderligini düzmek. Bu işi dolandyrmak ulgamyny döretmek üçin esasy serişde bolup çykyş edýär, işleri guramak, jogapkärçiligi paýlamak, gymmatyny bahalandyrmak, hasabatlar ulgamyny döretmek, ýerine ýetirililen işler boýunça maglumatlary ýygnamak işiniň netijeliliginiň üpjün edilmegine goldaw bermek we işleriň tertibini (grafigini) düzmek üçin, bahalary, serişdeleri umumylaşdyrmak maksady bilen, olary jemlemek boýunça maglumatlary dolandyrmak ulgamynyň netijelerini aýan etmekdir.

### **Jogapkärçiligi paýlamak (dekompozisiýasy)**

Işleri paýlamagyň (IPD) düzümi işe bagly bolan işlere we onuň düzümine düşünmek üçin toparyň gatnaşyjylaryna esas bolup çykyş edýär. Emma şeýle bolsa-da, bitewi işi ýa-da onuň haýsy hem bolsa bir bölegi boýunça işler gatnaşyjylaryň işiniň diňe sazlaşykly we ylalaşykly işlemeginiň esasynda ýerine ýetirilip bilner.

*Guramaçylyk düzümiň şekili* (shemasy) we jogapkärçilik matri-sasy (basgançagy) - işleriň maksadyna we meselelerine jogap berýän işleriň menejerine topary düzmäge kömek hökmünde ýardam berýän iki sany guraly bolup çykyş edýär. Guramaçylyk işiniň düzümiň şkiliniň (shemasynyň) maksady işi paýlamagyň düzümine girýän işleriň düzümini kesgitlemek we ýerine ýetirijileriň jogapkärçiligini paýlamak bolup çykyş edýär. İşleri amala aşyrmagyň tertibi we olaryň möçberi köp derejede işleriň maksadyna ýetmek üçin döredilýän guramaçylyk düzüminiň görnüşi kesgitleýär.

Jikme-jik taýýarlanan we oňaýly pikirlenip edilen işleriň matri-sasy (basgançagy) taslamanyň toparynyň çäginde, şeýle-de daşarky guramalarda taslamanyň üstünlikli goldawyny üpjün edip biljek gural hökmünde çykyş edýär.

*Jogapkärleri bellemek işleri meýilnamalaşdyrmak döwründe amala aşyrylýar.* Sebäbi diňe çykdaýylar barada dogry maglumatlardan başga taslamany ýerine ýetirip başlamazdan öň bar bolan elýeter serişdeler barada hem maglumatlary almak zerurdyr. Serişdeleriň hemmesi kesgitlenenden soň, olary nädip alyp boljaklygyny anyklamak zerurdyr. Sebäbi bu ýagdaý esasan hem zähmet serişdeleriniň düzüminde talap edilýän derejedäki hünärmenleri çekmek babatyndaky işler oňa degişlidir. Taslama boýunça anyk işleri ýerine ýetirmek üçin bellenen işgärler bellenen ýerinde, bellenen wagtynda bolmalydyrlar we özlere degişli işleri ýerine ýetirmek üçin hemme zerur zatlaryny özlere bilen alyp barmalydyrlar.

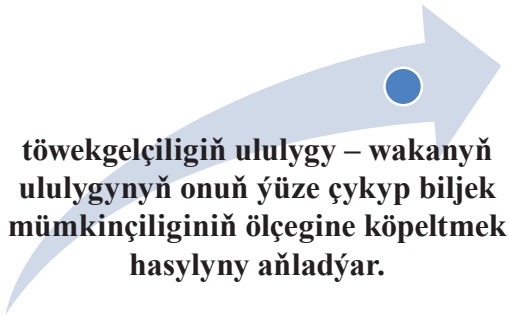
Jogapkärleriň bellenilmegi üçin, olar özlere ulanyp biljek serişdeleriniň ýedi görnüşini: zähmet serişdelerini, puly, enjamlary, tehniki üpjünçiligi, materiallary we üpjün edijileri, maglumaty we tehnologiýany bilmelidir. Şeýlelikde, şol serişdeleri anyklamak taslamanyň doly ýazuwuny geçirmäge we jogapkärleri bellemek meselelerini çözmäge mümkinçilik berýär, sebäbi ýerine ýetirilýän işleriň her haýsy zerur bolan zatlar bilen üpjün edilmelidir (komplektlenmelidir).

### 5.1. Başlangyç düşüňjeler

Töwegelçilik adalgasy edebiyatlarda dürli manylarda gelýär we oňa käwagt biri-birinden örän tapawutlanýan mazmuny hem goşýarlar. Emma bu aňlatmalaryň hemmesinde umumylyk bolup, töwegelçiligiň öz içine islenilmeyän wakanyň boljaklygy we ýakym-syz ýagdaýlaryň döremegini alýanlygy hyzmat edýär. Bu informasiýa ýetmezçiligi töwegelçiligi determinirlenmedik parametrleri şertlerinde çözüň kabul etmek bilen ýakynlaşdyrýar. Başga tarapdan, töwegelçiligiň meselelerini käwagtlar çözmeli bolýar we wariantyň çözüňdi umumy ýagdaýda nähili hem bolsa töwegelçilik bilen bagly bolýar. Şol sebäpli biz bu ýerde töwegelçiligiň seredilýän tehniki meseleleriň düzümine (mazmunyna) ýeterlik derejede gabat geljek we şol bir wagtyň özünde çözüňleri kabul etme nazaryýetiniň umumy ýörelgesine jogap berjek kesgitlemesini tapmaga synanyşýarys.

Töwegelçilik düşüňjesini heläkçilikli netijeli we ýitgili bolup biljek howply wakalar düşüňjesi bilen ýygy-ýygydan baglaýarlar. Bu ýerden şeýle wakany nähili gymmat bilen bolsa hem gaçyp geçmeli diýen nukdaýnazar gelip çykýar. Durmuş we saglyk bilen bagly ýitgiler garaşlyp durlan döwründe bu düşüňje has hem gödek aňladylan we ol laýyk gelýän instruksiýalarda aýdyň düzülýär (mysal üçin howpsuzlyk tehnikasynda). Elbetde, örän uly çykdaýlara garamazdan, töwegelçilikde doly erkin tehnikanyň ýoklugyny aýdyň aýtmak gerek. Emma tehniki meselelere şeýle agyr ýagdaýlar hemişe gabat gelenok. Töwegelçiligi göz önünde tutulan çözüň netijesinde ýe-

tirilen zyýan şol zyýandan sowulyp geçmek üçin edilen çykdajylara garanynda örän kiçi bolup biler. Şol sebäpli hem tehniki sferada töwegelçiligiň düşünjesini adaty düşünje bilen deňeşdirilende bir-neme başgaça aňlatmaly. San taýdan baha berme zerurlygyny göz önünde tutup, şu aşakdaky kesgitlemäni teklip edip bolýar:



**töwegelçiligiň ululygy – wakanyň ululygynyň onuň ýüze çykyp biljek mümkinçiliginiň ölçegine köpeltmek hasylyny aňladýar.**

Netije aslynda islenilmeýän wakanyň ýa-da ýagdaýyň öz ululygyna laýyklykda öz parametrleri bilen aňladylyp we bahalandyrylyp bilner. Şeýlelikde, gerim – ykdysady gymmatlyklardan, etiki gymmatlyklara çenli örän giň bolup biler.

Wakanyň ýüze çykma mümkinçiliginiň ölçegi bolup onuň ýüze çykmagynyň  $q$  ähtimallygy hyzmat edýär. Bu ýerden

$$R = A \cdot q$$

gelip çykyar.

Maddy gymmatlyklara howp abananda töwegelçiligiň derejesi pul birliginde aňladylýar. Eger islenilmeýän wakalaryň dürli netijeleri meňzeş bolsa, onda deňeşdirme üçin degişli ähtimallyklara seretmek ýeterlikdir. Bular bilen bir hatarda gymmatlyklara meselem, wakanyň netijesini doly derejede göz önünde tutup bolmaýan wagtynda mukdar taýdan aňladylyp bolmaýan howp abanyň biler. Muňa üpjün edijiniň baha berip bilmeýän, halk hojalygynyň dürli pudaklarynda ulanylyan enjamlaryň hatardan çykmagynyň netijeleri mysal bolup biler. Bu ýagdaýda töwegelçiligiň ölçegi edip düşýän agramyň çäginde ýokary bolmagynyň ähtimallygyny hasap etmeli bolýar. Saglyk bilen bagly töwegelçilikde netijeler işde bolmazlyk bilen ýa-da çalşylyan işgäriň tölegine gidýän çykdajylar we ş.m., kategoriýalarda netijeler



bölekleyin mukdar taýdan aňladylyp bilner. Letal netije (ölüm) bilen bagly töwegelçilikde netijeleriň mukdar bahalary köp ýagdaýlarda ýok. Adamyň janyňa howp abananda häzirki wagtda adamlar şeýle bolsa hem işleýärler. Aýratyn meseleler hem maddy gymmatlyklara hem adamlara howp abanan wagtynda ýüze çykýar we şeýle töwegelçiligiň ölçegini beýleki töwegelçilikler bilen deňeşdirseň has gowy bolar. Töwegelçiligi koordinata oklary boýunça dürli birlikler bilen wektor görnüşinde aňlatmak maksadalaýyk bolar:

$$R = A \cdot q.$$

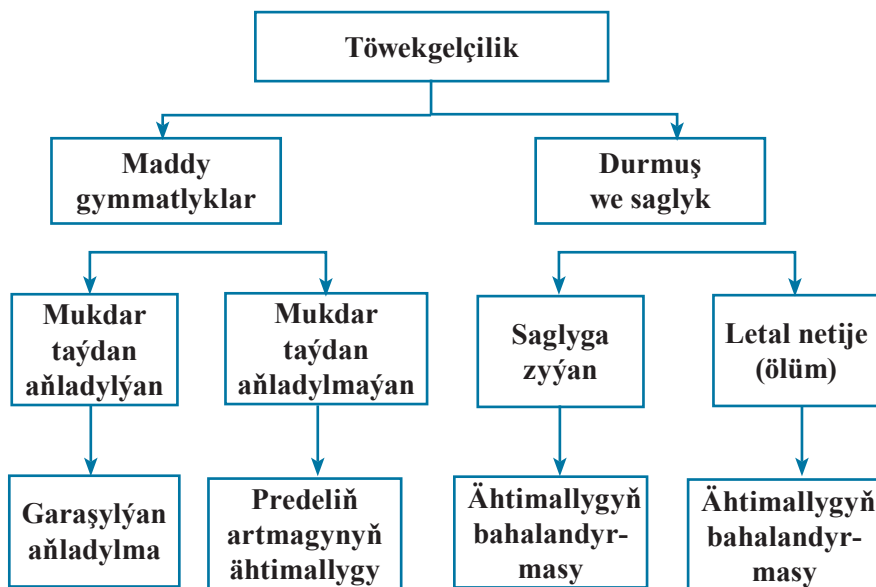
Deňlemäniň sag tarapynda köpeltmegi degişli komponentler boýunça geçirmeli.

Ýokarda aýdylyşy ýaly, töwegelçilik hasaba alynmaýan faktorlar bilen aýdyň bagly bolup bilýär. Şeýlelikde, unikal landşafda gurlan desganyň ýetiren estetiki zyýanyň ýa-da telemerkeziň hatardan çykmagy esasynda netijeleri bahalandyryp bolmaýar diýen ýaly.

Töwegelçiligiň çeşmelerine ulgamlayyn analiz ýoly bilen akyl ýetirilýär. Muňa kömekçi serişde bolup – çözümleriň agajyna meňzeş gurulýan ýalňyşlaryň agajy hyzmat edýär. Netijeler anyk mesele üçin ulanylýar. Informasiýanyň analizi çözümler kabul etmegiň mukdar (san) bahaly ýagdaýyndaky ýaly geçirilýär we islenilmeýän wakalaryň ýüze çykma ähtimallygy kesgitlenýär. Analiziň bu tapgyrynyň netijesi bolup, ýüze çykarylan we mümkin boldugyça mukdar taýdan aňladylan töwegelçilik hyzmat edýär.

Jemleýji bahalandyryma diňe maddy gymmatlyklara howp abanan ýagdaýda, ýetirilip bilinjek zyýan bolsa mukdar taýdan aňladylanda ýönekeý bolýar. Maddy gymmatlyklara howp abananda we mümkin boljak zyýany mukdar taýdan aňladyp bolmaýan wagtynda, şol ýetiriljek zyýany takmynan hasaplamaly we şeýle informasiýa ýetmezçiligi bilen razy bolup, göz önüne getirmani dowam etmeli. Töwegelçiligi aradan aýyrmak üçin şeýle uly çykdajylar etmek maksada laýyk däl, adamlara abanyň howpy kesgitlemeli. Subýektiv bahalar ol ýa-da başga islenilmeýän wakalaryň belli bolan ýygylgynyň ýerine ýetirilmeginden güýçli daşlaşýar.

Subýektiv özüne çekiji işewürligiň töwekgelçiligiň manysy adaty peselýär. Alpinizm ýa-da garda typmak sporty munuň aýdyň mysalydyr. Tersine, bahalandyryan üçin kyn ýa-da täsir etmek mümkin däl wakanyň töwekgelçiligi artyk bahalandyrylýar. Kadada bolşy ýaly, heläkçilik häsiýetli wakanyň töwekgelçiligi hem has ýokary bahalandyрма eýe bolýar. Mundan başga-da subýektiv bahalar wagt boýunça üýtgeýär. Umuman, şol nädogrulyklar sebäpli subýektiv bahalandyrmalar tehniki çözügütleriň düýp esasyna girizilip bilmeýär.



5.1-nji şekil. Tehniki çözügütleri kabul etmegiň töwekgelçiligi

### 5.1.1. Töwekgelçiligiň düýp manysy

Islendik hojalyk işinde hojalyk amallarynyň aýratynlygy bilen şertlendirilen ýitgi çekmek howpy bolýar. Şunuň ýaly ýitgi çekmek howpy bolsa töwekgelçilik bolup durýar. Has giň manyda geljekde haýsydyr bir nämälimligiň ýüze çykmagy töwekgelçilik diýip atlandyrylýar. Mümkin bolaýjak netijä ynamsyzlyk we onuň nämälimligi – bu *täjirçilik töwekgelçiligidir*. Haýsydyr bir pul serişdelerini ýitir-

mek ýa-da olary doly almazlyk ähtimallygy bilen baglanyşykly maliýe töwekgelçiligi täjirçilik töwekgelçiliginiň düzüm bölegi bolup durýar.

Töwekgelçiligiň düýp manysy alnan netijäniň meýilnamalaşdyrylan netijeden gysarma mümkinçiliginden ybaratdyr. Şunda gysarmalar goşmaça peýda gazanmak bilen hem baglanyşykly bolup biler. Başgaça aýdylanda, gürrüň diňe bir ýitirmek töwekgelçiligi däl-de, eýsem goşmaça peýda ýa-da girdeji almak töwekgelçiligi – bähbit töwekgelçiligi barada hem gidýär.

Şeýlelikde, *töwekgelçilik* – munuň özi bankyň işiniň ýagdaýy bilen bagly häsiýetnamasy bolup, ol işiň netijesiniň nämälimligini we üstünlikli bolmadyk halatynda (ýa-da üstünlikli bolanda) amatsyz (ýa-da tersine, amatly) netijelerini görkezýär. Bu töwekgelçilik oňa biziň düşünyändigimize ýa-da düşünmeýändigimize garamazdan, obýektiw barlykdyr. Häzirkizaman bazar gurşawyny töwekgelçiliksiz göz önüne getirmek hem mümkin däldir.

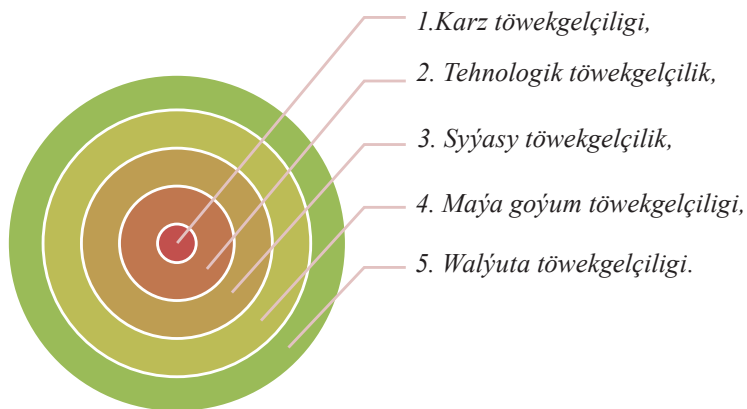
Bazar şertlerinde täjirçilik banklarynyň işinde esasy ýörelge köp peýda gazanmak islegi bolup durýar. Ol ýitgi çekmek mümkinçiligi bilen çäklendirilýär. Şeýle-de bolsa bank, adatça, töwekgelçilikden gaça durmaga ýa-da bolmasa, ony iň pes derejä düşürmäge çalyşýar. Diýmek, töwekgelçilik bolup biljek, ýitgä getirip biljek ýagdaýyň gymmat aňlatmasydyr. Peýda gazanmak mümkinçiligi näçe ýokary bolsa, töwekgelçilik mümkinçiligi hem şonça ýokary bolýar. Şundan görnüşi ýaly, banklar beýleki deň şertlerde, bir ýa-da birnäçe ýagdaýlardan töwekgelçiligi has pes ýagdaýy saýlap alanlarynda ýokary peýda gazanmak ähtimallygynyň hem pes bolýandygyny nazara almalydyrlar. Şonuň üçin ol töwekgelçilik derejesi bilen işewürlük işjeňliginiň, girdejiligiň derejesiniň arasynda amatly gatnaşygy saýlap almalydyr. Bank amallarynyň girdejililigi bilen töwekgelçiliginiň arasyndaky arabaglanyşyk göni baglylyk bilen aňladylyp bilner (*5.2-nji şekil*).

## **5.2. Töwekgelçilik, onuň bölünişi**

Maýa goýumlaryň maliýe analizinde çykdaýlaryň we girdejileriň kesgitsizligi, birbelgili däldigi bilen iş salyşmaly bolýar. Bu ýagdaýda

töwekgeçiligi ölçemek we onuň maýa goýumyň netijelerine täsirini ölçemek meselesi ýüze çykýar.

Töwekgeçiligiň mazmuny onuň ulanylýan anyk meselesine görä kesgitlenilýär. Şonuň üçin töwekgeçiligiň: karz töwekgeçiligi, walýuta töwekgeçiligi, maýa goýum töwekgeçiligi, syýasy töwekgeçiligi, tehnologik töwekgeçiligi, aktiwleriň likwidliginiň töwekgeçiligi we şuna meňzeş görnüşlerini getirip bolar.



5.2-nji şekil. Töwekgeçiligiň bölünişi

Töwekgeçilik bilen kesgitsizligi aýyl-saýyl etmeli. Eger käbir amalyň biri-birini ýok edýän birnäçe netijeleri bar bolsa we bu netijeleriň ähtimallyklarynyň paýlanyş kanuny belli bolsa, onda töwekgeçilik bar diýip düşünmeli. Eger şeýle paýlanyş ýok bolsa, onda kesgitsizlik bar diýip düşünmeli.

Maliýe işinde adatça töwekgeçilik bilen kesgitsizlige tapawut goýulmaýar.

*Töwekgeçilik* diýip köplenç amatsyz tötänleýin hadysalaryň täsiri netijesinde bolup biljek ýitgä düşünilýär.

Töwekgeçilikleri ölçemäge ätiýaçlandyryş işinde has-da köp üns berilýär.

Maliýe işiniň beýleki ugurlarynda hem töwekgeçilik diýlip ýitgä düşünilýär. Bu ýitgi obýektiv bolup biler. Mysal üçin, puluň güýjüniň ýitmegi onuň eýesiniň islegine we hereketine bagly däl. Ýöne, töwek-

gelçilik ýitgi hökmünde şol ýa-da beýleki çözüdi saýlamak bilen baglanyşykly bolup bilýär. Töwekgelçilige amatsyz hadysanyň ýüze çykmagynyň ähtimallygy ýaly düşünilýän ýerler hem bar. Şu ähtimallyk näçe uly bolsa, şonça-da töwekgelçilik uly hasaplanylýar.

Ýitgileriň ölçeglerini ölçemek gös-göni mümkin däl bolsa ýa-da ýitgileriň ähtimallyklaryny tapmak mümkin däl bolsa, onda töwekgelçiligi mümkin bolup biljek ýitgä degişli bolup biljek obýektleri, prosesleri ranžirmek bilen kwantifisirläp bolýar.

Töwekgelçilik bar wagty ony zyýansyzlandyrmaga ymtylýarlar. Töwekgelçiligi zyýansyzlandyrmak üçin «Töwekgelçilik baýraklaryny» («*riskowyye premiya*», «*risk premium*») ulanýarlar. Bu «Töwekgelçilik baýraklary» baha, göterim derejesine, tarife we ş.m. goşulýarlar. Töwekgelçiligiň täsirini gowşatmagyň (peseltmegiň) ýene bir ýoly töwekgelçilikleri dolandyrmakdan durýar. (Forward şertnamalary baglaşmak, walýutalaýyn ýa-da göterimleýin opsiýalary satyn almak we ş.m.).

Töwekgelçiligi azaltmagyň usullarynyň biri ony böleklere bölmekdir (diwersifikasiýa).

Diwersifikasiýa diýlip umumy maýa goýum jemini birnäçe obýektleriň arasynda paýlamaga düşünilýär.

Maýa goýum analizinde we ätiýaçlandyryş işinde töwekgelçiligi dispersiýa we orta kwadrat (standart) gyşarmanyň kömegi bilen ölçeyärler. Bu iki häsiýetnamalar girdejiniň yrgyldysyny ölçeyärler. Olaryň bahasy näçe ýokary bolsa, şonça-da töwekgelçilik ýokarydyr.

$D$ –dispersiýa,  $\sigma$ –orta kwadrat gyşarma.

$$\sigma = \sqrt{D}, \quad D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1},$$

bu ýerde  $\bar{x}$  – orta ululyk,  $n$  – gözegçilikleriň sany.

Eger  $x$  tötänleýin näbelli ululygyň paýlanyşy normal kanuna goýlaý bolsa (ony statistiki taýdan hökman barlamaly), onda  $x$  tötänleýin näbelliniň bahasynyň  $\bar{x} \pm \sigma$  aralyga düşmeginiň ähtimallygy 0,68;  $\bar{x} \pm 2\sigma$  aralyga düşmeginiň ähtimallygy 0,95;  $\bar{x} \pm 2,58\sigma$  aralyga düşmeginiň ähtimallygy 0,99 boljakdygyny tapyp bolýar. Ýagny degişli

ähtimallyklar bilen  $x$  tötänleýin näbelliniň (meselem, maýa goýumdan alynjak girdejiniň) bahalarynyň boljak çäklerini tapyp bolýar.

Goý, bize gymmat kagyzlaryň portfeli berlen bolsun. Töwekgelçiligiň ölçegi hökmünde girdejiniň wagt boýunça üýtgemesiniň dispersiýasyny alalyň. Portfel dogry diwersifikasiýa edilse, onda bu dispersiýa kemelýär (beýleki şertler üýtgemeyär diýlip hasaplanylýar). Eger portfeli her bir düzüjisi (gymmat kagyzlaryň görnüşi) girdejiniň käbir dispersiýasy bilen häsiýetlendirilýän bolsa, onda portfeliň girdejisi onuň düzümi bilen kesgitlenýän dispersiýa bilen häsiýetlendirilýär. Şeýlelikde, portfeliň düzümini üýtgedip, girdejiniň jemleýji dispersiýasyny üýtgedip bolýar, ony käbir ýagdaýlarda minimuma getirip bolýar.

Goý, portfel  $n$  sany gymmat kagyzlardan durýan bolsun.  $i$ -nji gymmat kagyzdandan alynjak girdeji  $d_i$ , umumy girdeji  $A$ ,  $i$ -nji gymmat kagyzyň sany  $a_i$  bolsun. Onda şeýle ýazyp bileris:

$$A = \sum_{i=1}^n a_i \cdot d_i.$$

Eger  $d_i$ – $i$ -nji gymmat kagyzyň orta girdejisi bolsa, onda  $A$ -portfeliň orta girdejisidir.

Goý, dürli görnüşli gymmat kagyzlaryň girdejileriniň görkezijileri garaşsyz ululyklar bolsun, onda portfel girdejisiniň dispersiýasy şeýle tapylýar.

$$D = \sum_{i=1}^n a_i^2 D_i, \quad (*)$$

bu ýerde  $D_i$   $i$ -nji gymmat kagyzyň girdejisiniň dispersiýasy.

Sadalaşdyrmak maksady bilen, gymmat kagyzlaryň mukdarynyň absolýut üýtgemesinden oňositel üýtgemesine geçeliň. Goý,  $a_i$ –absolýut ululyk däl-de, oňositel ululyk bolsun. Ýagny  $a_i$ – $i$ -nji gymmat kagyzyň portfeldäki bölegi (göterim hasabynda) bolar. Onda  $0 \leq a_i \leq 1$ ,  $\sum_{i=1}^n a_i = 1$  bolar.

Girdejileriň görkezijileri garaşly ululyklar bolan ýagdaýynda umumy girdejiniň dispersiýasyny şeýle tapýarlar.

$$D = \sum_{i=1}^n a_i^2 D_i + 2 \sum_{i \neq j} a_i \cdot a_j \cdot r_{ij} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j, \quad (**)$$

bu ýerde  $r_{ij}$  –  $i$  we  $j$  gymmat kagyzlardan geljek girdejileriň korrelýasiýa baglanyşygynyň koeffisiýenti.

$\sigma_i, \sigma_j$  –  $i$  we  $j$ -nji gymmat kagyzlardan alynjak girdejileriň orta kwadrat gysarmalary,  $x$  we  $y$  tötänleýin ululyklaryň arasyndaky korrelýasiýa koeffisiýenti şeýle tapylýar.

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{n\sigma_x \cdot \sigma_y}, \quad \bar{x}, \bar{y} - \text{orta ululyklar,}$$

ýa-da

$$r_{xy} = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2\right) \cdot \left(n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i\right)^2\right)}}.$$

(\*\*) deňlikden görnüşi ýaly,  $r_{ij} > 0$  bolsa umumy girdejiniň dispersiýasy artýar,  $r_{ij} < 0$  bolsa bu dispersiýa kemelýär.

Diwersifikasiýanyň geriminiň töwekgelçiligiň ölçegine nähili täsir edýändigine seredeliň.

Goý portfel girdejileriniň dispersiýasy birmeňzeş bolan dürli gymmat kagyzlardan durýan bolsun ( $\sigma_0^2$ ). Her bir gymmat kagyzyň portfeldäki udel agramy birmeňzeş diýeliň. Umumy goýumyň summası 1 bolsun. Goý gymmat kagyzlaryň girdejileriniň görkezijileri garaşsyz bolsun. Onda  $D = \frac{1}{n} \cdot \sigma_0^2$  ýazyp bolar,  $n$  – gymmat kagyzlaryň görnüşleriniň sany.

$n = 2$  bolanda alarys:

$D = \frac{1}{2} \cdot \sigma_0^2$  we  $\sigma = \sqrt{\frac{1}{2}} \cdot \sigma_0 = 0,71\sigma_0$ ,  $\sigma$  – portfeliň girdejisiniň standart gysarmasy.

$n = 3$  bolanda alarys:

$$D = \frac{1}{3} \cdot \sigma_0^2; \quad \sigma = \sqrt{\frac{1}{3}} \cdot \sigma_0 = 0,58\sigma_0.$$

Bu ýerden portfeliň düzüjileriniň sanynyň artmagy bilen töwekgelçiligiň kemelýändigini (düzüjileriň dispersiýalary birmeňzeş ýagdaýda hem) görünüýär.

$n = 4$  bolanda

$$D = \frac{1}{4} \cdot \sigma_0^2 \text{ we } \sigma = \frac{1}{2} \cdot \sigma_0 = 0,5\sigma_0 \text{ bolar.}$$

$n$ -iň artmagy bilen  $\sigma$  ululygynyň kemeliş tizligi kemelýär.

Bu bolsa  $n$ -iň artmagy bilen diwersifikasiýanyň täsir güýjüniň kemelýändigini aňladýar.  $n$ -iň kiçi bahalarynda diwersifikasiýa töwekgelçiligi has köp kemeldýär.

Portfeliň gurluşynyň üýtgemegi bilen girdejiniň we töwekgelçiligiň ululygynyň nähili üýtgeýändigine seredeliň.

(\*) we (\*\*) formulalary diňe iki görnüşli gymmat kagyzy üçin ýazalyn (  $x$  we  $y$  ). Girdejiler garaşsyz bolanda alarys:

$$D = a_x^2 D_x + a_y^2 D_y.$$

Garaşly girdejiler üçin

$$D = a_x^2 \sigma_x^2 + a_y^2 \sigma_y^2 + 2a_x a_y r_{xy} \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y, \quad a_y = 1 - a_x.$$

Umumy girdejiniň orta ululygyny tapalyň:

$$A = a_x d_x + (1 - a_x) \cdot d_y.$$

Goý  $d_y > d_x$  we  $\sigma_y > \sigma_x$  bolsun. Bu ýerden ikinji gymmat kagyzyň mukdarynyň artmagy bilen portfeliň girdejililiginiň artýandygy görünýär. Onda

$$A = d_y + (d_x - d_y) \cdot a_y.$$

Portfel girdejisiniň dispersiýasy  $r_{xy}$  ululygynyň alamatyna we ululygyna bagly bolar.

Mümkin bolan üç ýagdaýa seredeliň:

- 1)  $r_{xy} = +1$  (doly položitel korrelýasiýa);
- 2)  $r_{xy} = -1$  (doly otrisatel korrelýasiýa);
- 3)  $r_{xy} = 0$  (girdejileriň bagly dälligi).

Birinji ýagdaýda portfelde ( $x$  gymmat kagyzy bar)  $y$  gymmat kagyzyň artdyrylmagy bilen umumy girdeji hem artýar, dispersiýa-da artýar. Umumy girdejiniň standart gyşarmasy  $\sigma_x < \sigma < \sigma_y$  aralykda bolýar.

$\sigma_x = \sigma_y = \sigma$  ýerine ýetýän hususy halda  $D = \sigma^2$  alarys.

Maýa goýumyň üýtgemegi dispersiýa hiç hili täsir etmeýär.

Ikinji ýagdaýda ( $r_{xy} = -1$ ) portfel girdejisiniň  $\sigma$  ululygynyň dinamikasy has çylşyrymlaşýar.  $x$  nokatdan  $y$  nokada geçenimizde  $\sigma$



ululyk başda kemelýär we nola deň bolýar (B nokatda), soňra artýar.  $x$ -dan  $B$  çenli girdejiniň artmagy bilen töwekgelçilik kemelýär.

Üçünji ýagdaýda ( $r_{xy} = 0$ ) portfelde  $y$ -iň artdyrylmagy bilen  $\sigma$  ululyk  $\sigma_m$  minimal bahadan geçýär we soňra  $\sigma_y$  ululyga çenli artýar.

Ýokarda geçirilen analizden görnüşi ýaly, diwersifikasiýanyň netijeliligi (töwekgelçiligi azaltmak manysynda) diňe  $r_{xy} < 0$ , iň bolmanda  $r_{xy} = 0$  bolanda bolup biler.

Geliň indi portfele töwekgelçiliksiz maýa goýumyň girizilýän ýagdaýyny analizläliň. Onuň üçin  $y$  gymmat kagyzy  $d_y$  girdejili we  $\sigma_y^2 = 0$  dispersiýaly gymmat kagyz bilen çalşyralyň. Bu çalşyрма portfeliniň girdejililigini üýtgetmez. Girdejiniň dispersiýasy üýtgär.

$$D = a_x^2 \sigma_x^2.$$

Bu ýagdaýda portfeliniň girdejisiniň dispersiýasy ýitgisiz gymmat kagyzyň udel agramyna bagly bolar.

$$\sigma = a_x \sigma_x = (1 - a_y) \cdot \sigma_x.$$

Portfele ýitgisiz kagyzyň goşulmagy tutuş portfeliniň ýitgisini azaldýar, portfeliniň girdejisiniň standart gyşarmasy ýitgisiz kagyzyň böleginiň kemelýän çyzykly funksiýasy bilen kesgitlenýär.

Eger  $d_x > d_y$  ( $d_x < d_y$  bolsa portfelini saýlama meselesi bolmaýar, portfel diňe ýitgisiz  $y$  kagyздan durýar) bolsa, onda portfeliniň girdejisi  $y$  ýitgisiz kagyzyň böleginiň artmagy bilen  $d_x$ -dan  $d_y$ -e çenli kemelýär,  $\sigma$  ululyk  $\sigma_x$ -dan 0 çenli azalýar.

$A = d_y + (d_x - d_y) \cdot a_x$ . Şu deňleme ýokardaky tassyklamalary görkezýär.

$\sigma = a_x \sigma_x$  deňlikden alarys.

$$a_x = \frac{\sigma}{\sigma_x}, \text{ onda } A = d_y + \frac{(d_x - d_y) \cdot \sigma}{\sigma_x} \text{ bolar.}$$

$\frac{d_x - d_y}{\sigma_x}$  ululyga töwekgelçiligiň bazar bahasy diýilýär.

Eger  $\frac{d_x - d_y}{\sigma_x} = 0,5$  bolsa, onda  $\sigma$ -nyň 1% artmagy bilen girdeji 0,5% artar.

### **5.3. Amalaryň girdejiligi bilen bankyň töwekgelçiliginiň arasyndaky arabaglanyşyk**

Töwekgelçilik hiç wagt 0-a deň bolup bilmez, ýöne bank onuň möçber häsiýetnamasyny kesgitlemelidir. Esasy zat göni baglylygyň bozulyp (göni cyzyk parabola şekilini alýar), diňe ýitgi almak howpunyň ýüze çykýan, töwekgelçiligiň bellibir derejesinden geçmezlikden, ýol berilýän töwekgelçilik zolagyndan çykmazlykdan ybaratdyr.

Kynçylykly meseleler birden ýüze çykanda, öňde goýlan täze wezipeler bankyň ozalky tejribesine laýyk gelmedik halatynda töwekgelçilik derejesi ýokarlanýar. Bankyň ýolbaşçylygynyň gyssagly suratda ýagdaýy gowulyga tarap üýtgedip biljek zerur çäreleri görüp bilmedik ýagdaýynda-da, şeýle hem bankyň işiniň bar bolan tertibi ýa-da kanunçylygyň we kadalaşdyryjy resminamalaryň kämil dældigi anyk ýagdaý üçin amatly çäreleri görmäge päsgel berýän halatynda hem töwekgelçilik ýokarlanýar.

Şeýlelikde, diňe ýitgi çekmek mümkinçiligi (töwekgelçilik) öňünden göz önünde tutulan we ätiýaçlandyrylan halatynda, ýagny töwekgelçilikleri dolandyrmak sowatly amala aşyrylan halatynda peýda gazanyp bolar.

#### **5.3.1. Bank töwekgelçiliklerini toparlara bölmegiň ölçegleri**

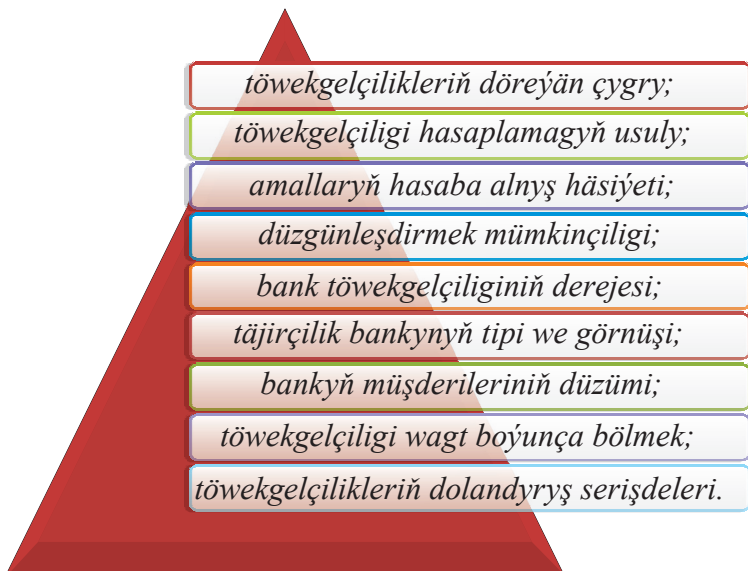
Bank işi bilen baglanyşykly töwekgelçilikleriň dürli-dürli klaslara bölünşi bar. Olaryň esasynda goýlan has möhüm ölçegler şulardan ybaratdyr.

Sanalyp geçilen elementleriň her birine baglylykda bank töwekgelçiligini klaslara bölmegiň aýratynlyklaryna seredip geçeliň.

*Hereket ediş* çygyry boýunça bank töwekgelçilikleri içerki we daşarky töwekgelçiliklere bölünýär.

Banklaryň, olaryň müşderileriniň öz işleriniň netijesinde ýüze çykýan we banklar tarapyndan geçirilýän amallara bagly bolan

töwekgeçilikleri *içerki töwekgeçilikler* diýlip atlandyrylýar. Bankyň öz ýolbaşçylygynyň işewürlük işjeňligi, amatly marketing strategiýasynyň, syýasatyň we taktikanyň saýlanyp alynmagy, beýleki faktorlar onuň derejesine täsir edýär. Şu toparyň içinde töwekgeçilikleri dürli toparlara bölüp bolar:



### 5.3-nji şekil. Bank töwekgeçilikleri

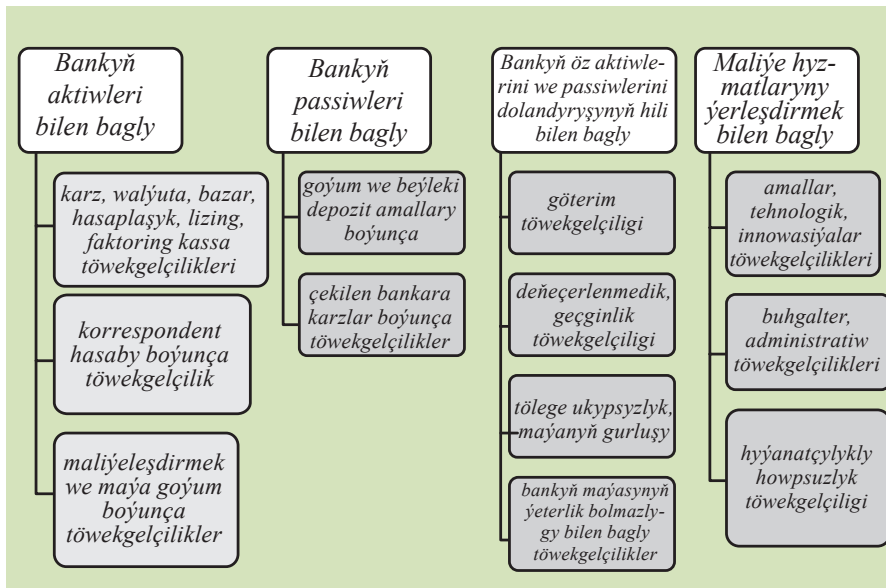
Bir tarapdan *içerki töwekgeçilikler* bankyň işiniň esasy we kömekçi işindäki töwekgeçiliklere bölünýär.

*Bankyň esasy işindäki töwekgeçilikler* olaryň has giň ýaýran görnüşlerinden ybaratdyr: göterim, walýuta, faktoring we lizing amallary boýunça, bankyň hasaplaşyk amallary boýunça we gymmatly kagyzlar bilen amallar boýunça töwekgeçiliklerdir.

*Bankyň kömekçi işindäki töwekgeçilikler* depozitleri emele getirmek boýunça töwekgeçilikleri, bank hyýanatçylyklarynyň töwekgeçiligini, balansdan daşary amallar boýunça töwekgeçilikleri, bankyň bazardaky ornuny ýitirmek töwekgeçiligini, bankyň abraýyny, müşderilerini ýitirmek töwekgeçiligini, bankyň reýtinginiň peselmek töwekgeçiligini we ş.m. öz içine alýar. Olar esasy işdäki

töwekgeçiliklerden diňe şertleýin, gytaklaýyn baha berilýändigini we ýitirilen bähbit görnüşinde aňladylýandygy bilen tapawutlanýar. Olar, köplenç, amallar töwekgeçiligi diýlip atlandyrylýar.

Beýleki tarapdan, içerki töwekgeçilikler aşakdakylar bilen baglanyşykly töwekgeçiliklere bölünýärler:



**5.4-nji şekil. İçerki töwekgeçilikler**

Soňky toparyň üstünde giňişleýin durup geçeliň.

*Amallar töwekgeçiligi* bankyň hyzmatlarynyň bahasynyň artmagy we gündelik harajatlaryň ýokarlanmagy bilen bagly töwekgeçilikleri (mysal üçin, administratiw-hojalyk çykdajylarynyň öwezini dolup bilmezlik bilen bagly töwekgeçilikler) öz içine alýar.

*Tehnologik töwekgeçiliklere* bank işinde dürli tehnikany we tehnologiýany peýdalanmak bilen bagly töwekgeçilikler degişlidir. Bu kompýuter ulgamyndaky näsazlyklar, SWIFT ulgamyndaky näsazlyklar, saklanýan ýeriň ýa-da demir şkaflaryň ýokdugy sebäpli resminamalaryň ýitirilmegi, ulgamyň konsepsiyasyndaky ýalňyşlyklar, oýlanyşyksyz maýa goýumlar, ýitirilen ýa-da zaýalanan kompýuter enjamyň bahasy, elektron audit ýa-da logiki gözgeçir-

lik ulgamynyň ýitirilmegi ýa-da üýtgedilmegi, ulgamyň ynjklygy, kompýuteriň üsti bilen edilýän galplyk, kompýuterdäki maglumatlaryň ýok edilmegi ýa-da ýitmegi bilen bagly töwegelçiliklerdir.

*Howpsuzlyk töwegelçilikleri* bankyň umumy howpsuzlygynyň, içerki we ýangyn howpsuzlygynyň töwegelçiliginden ybaratdyr.

*Innowasiýalar töwegelçiligi* taslama töwegelçiliklerinden (özboluşly taslamalaryň töwegelçiligi, bankyň içindäki töwegelçilik, bazar ýa-da bukja töwegelçiligi), selektiv töwegelçilikden (innovasiýalaryň ýalňyş saýlanyp alynmagynyň töwegelçiligi), wagt töwegelçiliginden (innovasiýalar üçin wagtyň nädogry kesgitlemeginiň töwegelçiligi), zerur bolan serişdeleriň ýetmezçilik etmek töwegelçiligi, işiň bank üçin täze görnüşini ýatyrmak bilen bagly kanunçylygyň üýtgame töwegelçiliginden ybaratdyr.

*Strategik töwegelçilik* – ýol berilýän töwegelçiligiň bellenen çäkten artyk bolmagy netijesinde göz önünde tutulan peýdany almazlyk töwegelçiligi, töwegelçiligiň möçberini we derejesini ýalňyş saýlap almak we nädogry baha bermek töwegelçiligi, bankyň ýalňyş çözgüt kabul etmek töwegelçiligi (mysal üçin, şol bir nesýäniň üzümli möhletiniň birnäçe gezek uzaldylmagy), amallaryň möhletlerini ýalňyş kesgitlemek, bankyň ýitgilerine gözegçilik edilmezligi, töwegelçilikleri düzgünleşdirmek usullarynyň ýalňyş saýlanyp alynmagy (mysal üçin, girew şertnamasyny resmileşdirmegiň ýerine ýuridik tarapyň kepilini almak) we beýleki töwegelçilikler. Bularyň ählisi bellibir nukdaýnazardan bankyň dolandyrylyşynyň hilini häsiýetlendirýär. Gozgalmaýan emläge uly möçberde esaslandyrylmadyk maýa goýumlaryň goýulmagy ýa-da esassyz ýerden täze sebit bazarlaryna çykmak munuň klassyky mysaly bolup hyzmat edip biler.

*Buhgalter töwegelçilikleri* şulary: ýalňyş ýa-da öz wagtynda geçirilmändigi sebäpli pul ýitirmek, üçünji şahslaryň önünde bankyň abraýyny gaçyrmak töwegelçilikleri, şeýle hem gözegçilik edilmeýän geçirmeleriň köpdügi, buhgalteriýanyň ýoredilişiniň elýeterli we ýeňilleşdirilen shemasynyň bolmagy sebäpli galplyklaryň ýüze çykmak töwegelçiligini öz içine alýar.

*Administrativ töwegelçilikler* töleg we beýleki resminamalar ýitirilen halatynda ýüze çykýar. Töwegelçilikleriň bu görnüşi bank

hyýanatçylyklary bilen, ol hem öz gezeginde walýuta, gymmatly ka-gyzlar, karzlaryň möçberini dolandyrmak we göterim möçberleri, müşderini gysmak bilen onuň maliýe ýagdaýyna täsir etmek, bank tarapyndan karz we beýleki şertnamalaýyn gatnaşyklary bilkastlaýyn bozmak bilen, ogurlyk etmek, biderek harçlamak, aldawçylyk mak-sady bilen dildüwüşüge, taslamalary ýalňyş seljermek we geňeş ber-mek töwegelçilikleri bilen ýakyndan baglydyr.

Bankyň işi ýa-da anyk bir müşderi bilen göni bagly bolmadyk töwegelçilikler *daşarky* töwegelçilikler diýlip atlandyrylýar. Gür-rüň syýasy, durmuş, ykdysady, geografik we beýleki ýagdaýlarda we degişlilikde, şolar sebäpli bankyň we onuň müşderileriniň ýitgi-leri barada barýar. Töwegelçilikleriň şu görnüşine ätiýaçlandyryş töwegelçilikleri (adatça, heläkçilikler, ýangynlar, ogurlyklar sebäpli ýüze çykýar), tebigy betbagtçylyklar töwegelçiligi (ýer titremegi, suw basmagy, tupan turmagy we beýleki öňüni alyp bolmaýan te-bigy hadysalar), hukuk töwegelçilikleri (kanunçylygyň üýtgemegi, onuň bozulmagy, işiň ol ýa-da beýleki görnüşleriniň kanunçylykda düzgünleşdirilmändigi sebäpli), bäsleşik töwegelçilikleri (banklaryň we bank däl edaralaryň goşulmagy, bank amallarynyň we geleşikleriň täze görnüşleriniň peýda bolmagy, beýleki banklaryň hyzmatlarynyň bahasynyň peselmegi, bank hyzmatlaryna bildirilýän talaplaryň ýo-karlanmagy, täze bank edaralarynyň ýeňil döredilmegi, banklary ba-tan hasap etmek işleriniň çylşyrymlylygy sebäpli), daşarky ykdysady töwegelçiliklere walýutanyň hümmetiniň durnuksyzlygy, hümmet-sizlenmek, tölege ukypsyzlyk ýa-da bankyň müşderileriniň batmagy, müşderileriň hyýanatçylyklary ýa-da walýuta serişdeleriniň ogurlan-magy, galp çekler bilen töleg geçirilmegi we ş.m. bilen şertlendirilen töwegelçilikleri degişli edip bolar.

*Hereket edýän çygyryna baglylykda bank töwegelçiliklerini:*

- **ýurtlaryň töwegelçiligi;**
- *áýratyn bir bankyň maliýe ygtybarlylygy töwegelçiligi (ban-kyň maýasynyň ýeterlik bolmazlygy, geçginliligiň deňeçer bolmazlygy, hökmany ätiýaçlyklaryň ýeterlik dällik töwegel-çiligi);*

- **bank amalynyň aýratyn bir görnüşiniň töwekgelçiligi** (töleg tölenmezlik, öwezini dolmazlyk, inkassasiýa töwekgelçilikleri-bank kepili, hukuk töwekgelçiligi, karzyň düşewüntsizlik töwekgelçiligi) ýaly klaslara hem bölüp bolar.

Içerki töwekgelçilikler bankyň görnüşine we aýratynlygyna, onuň işiniň häsiýetine we hyzmatdaşlarynyň düzümine baglydyr. Häzirki wagtda bankyň işiniň ugruny hasaba almak bilen, täjirçilik banklarynyň üç tipi, ýagny ýöriteleşdirilen, pudaklaýyn, uniwersal tipleri barada gürrüň edip bolar. Degişlilikde, bu banklar üçin töwekgelçilikler toplумы hem dürli-dürli bolar.

Bank töwekgelçilikleriniň anyk möçberleri, ýüze çykyş formalary, utgaşygy karz edarasynyň ýöriteleşen ugruna baglylykda emele gelýär. Ýöriteleşdirilen banklar öz işini, esasan, haysydyr bir anyk hyzmatlary etmäge gönükdirýärler, ýagny takyk görkezilen haryt gözükmesi bolýar (mysal üçin, innowasiýa, maýa goýum, ipoteka, depozit, kliring we beýleki banklar). Ýöriteleşdirilen banklaryň beýleki bir görnüşü pudaklaýyn (senagat, söwda, gurluşyk we oba hojalygy) ýa-da funksional (birža, ätiýaçlandyryş, trast, kooperativ, kommunal) alamatlar boýunça müşderileriň bellibir toparyna hyzmat edýärler. Bazaryň gerimine baglylykda, ol ýa-da beýleki bank onuň subýekti bolup durýar, ýöriteleşdirilen täjirçilik banklary sebitleýin, sebitara, transmilli banklar bolup bilerler. *Dürli täjirçilik banklarynyň gabat gelýän içerki töwekgelçilikleriniň derejesi we görnüşü olaryň aýratynlygyna baglydyr*: mysal üçin, innowasiýa bankda durmuşa geçirilmegi birbada kynçylyk döredýän, töwekgelçilikli kärhanalary, tehnologiýalary karzlaşdyrmak boýunça töwekgelçilikler agdyklyk edýär. Bu bank töwekgelçiligini düzgünleşdirmegiň aýratyn usullaryny, mysal üçin, döwletden kepillendirmeler almagy, gozgalmaýan emläge girew hukugyny ornaşdyrmagy we ş.m. talap edýär.

Gymmatly kagyzzar bazarynda dellalçylyk we trast hyzmatlaryny etmek boýunça öz işlerini işjeňleşdiren banklar, birinji nobatda, gymmatly kagyzzar bukjasynyň geçginsizlik töwekgelçiligini hasaba almalydyrlyar. Şeýlelikde, *ýöriteleşdirilen banklar* özleriniň

işiniň ugruny düzýän özlerine mahsus bolan amallar boýunça töwekgelçilik çekmeli bolarlar.

*Pudaklaýyn banklar* bellibir pudak bilen ýakyndan baglydyrlar. Şonuň üçin hem olaryň töwekgelçilik çygyry erkin bank amallary boýunça töwekgelçiliklerden başga-da, köplenç ykdysady, ýagny bank üçin daşarky, bankyň müşderileriniň töwekgelçiligine baglydyr. Pudaklaýyn bankda pudagyň kärhanalarynda we edaralarynda peýdalanylmandyk serişdeleri kesgitlemek we bankyň işiniň esasy ugurlaryny işläp taýýarlamak üçin ortaça pudaklaýyn töwekgelçiligiň möçberi hasaplanmalydyr. Hususan-da, öz wagtynda milli we sebitleýin toplumlara hyzmat etmek üçin döredilen we passiwlerine düzediş girizmedik banklar esasy ýitgileri esaslandyryjylaryň we esasy müşderileriniň maliýe-ykdysady ýagdaýyna berk baglydyklary sebäpli çekýärler. Pudaklaýyn banklar köp babatda sebitdäki we ýurtdaky umumy syýasy-ykdysady ýagdaýyň täsirine hem düşýärler, şonuň üçin hem karz edaralaryň bu toparyny iň töwekgelçilikli topara degişli edip bolar.

*Uniwersal banklar* özleriniň işinde işiň uniwersallygy sebäpli bank töwekgelçilikleriniň ähli görnüşlerini hasaba almaga mejbur bolýarlar. Olar iş ýüzünde bank hyzmatlarynyň ähli görnüşleri bilen (karz, hasaplaşyk we maliýe hyzmatlary) meşgullanýarlar. Mundan başga-da, uniwersal täjirçilik banklary soňky döwürde täjirçilik banklary gymmatly kagyzlaryň dürli görnüşleri bilen amallar, lizing, kliring, faktoring amallary ýaly döp bolmandyk amallary hem has işjeň amala aşyryp başladylar. Şol sebäbe görä uniwersal bankda bank töwekgelçilikleriniň ähli görnüşleri bar. Emma uniwersal banklaryň işiň bir görnüşinden çekilen ýitginiň üstüni işiň beýleki bir görnüşinden alnan girdejiler bilen ýapmaga mümkinçilikleri bar. Öz müşderisine we pudaga bagly bolan pudaklaýyn banklaryň şeýle mümkinçiligi ýok.

Bankyň *müşderileriniň düzümi* hem bank töwekgelçiliginiň derejesine täsir edýär. Müşderileriň düzüminiň töwekgelçiligi bank hyzmatlarynyň marketingi we jemgýetçilik bilen gatnaşyklara baglydyr. Kiçi, orta we iri müşderiniň talaplarynyň dürli-dürli bolmagy



töwekgeçiligiň derejesini kesgitleýär. Meselem, kiçi karz alyjy iri karz alyja garanyňda bazar ykdysadyýetiniň tötänliklerine köp de-rejede baglydyr. Şol bir wagtyň özünde bir iri müşderä ýa-da özara baglanyşykly müşderiler toparyna berlen köp möçberdäki karz, köp-lenç ýagdaýda bankyň batyp galmagyna sebäp bolýar. Bank töwek-gelçiligi köp babatda bankyň müşderileriniň dürli pudaga degişliligine baglydyr, muňa *pudaklaýyn töwekgeçilik* diýilýär. Ol pudagyň özüniň ykdysady we maliýe babatdaky ösüş depgini bilen baglanyşyklydyr. Pudagyň ösüş depgini näçe ýokary bolsa, töwekgeçilik derejesi hem şonça ýokary bolýar. Pudaklaýyn töwekgeçilik bellibir wagt aralygynda alternatiw pudaklaryň işi, pudagiçi bäsleşik, pudaga täze öndürijileriň girmeginiň çylşyrymlylygy, harytlary çalyşýan önümleriň bolmazlygy, satyn alyjylaryň bazar güýji, üpjün edijileriň reýtingi we ş.m. ýaly faktorlaryň täsirine düşýär. Pudaklaýyn töwekgeçiligi peseltmek üçin bank halk hojalygynyň dürli pudaklaryna degişli bolan dürli pudaklaryň müşderilerine hyzmat etmelidir.

Bank töwekgeçiliginiň synplaşdyrmasynyň ýene bir ölçegi hasaplaşyk usuly bolup durýar. Şu ölçege baglylykda töwekgeçilikler toplumlaýyn we aýratyn töwekgeçilik bolup bilýär. *Toplum-laýyn töwekgeçilik* bankyň töwekgeçiligine baha bermegi we ony çaklamagy we bank geçginliliginiň ykdysady normatiwleriniň berjaý edilmegini öz içine alýar. Aýratyn töwekgeçilik töwekgeçilikleriň koeffisiýentleriniň şkalasyny döretmäge we aýratyn bir bank amaly ýa-da amallar topary boýunça töwekgeçilikleri deňeşdirip görmäge esaslanýar.

Ölçegleriň ýene biri bank *töwekgeçiliginiň derejesidir*. Şu ölçeg boýunça, töwekgeçilikleriň şkalasynda ýerleşen ýerine baglylykda: ***doly, aram we pes töwekgeçilikler*** bölünip görkezilýär. Ätiýaçlandyrmagy kepillendirmek mümkinçiligine we düzgünleşdirmegiň beýleki usullaryna baglylykda töwekgeçilik şonuň ýaly görnüşlere bölünýär. Bank töwekgeçiliginiň derejesi bankyň amallar boýunça serişdeleri ýitirmegine getirýän ýagdaýlaryň ähtimallygy bilen häsiýetlendirilýär. Ol görerimlerde ýa-da bellibir koeffisiýentlerde aňladylýar. Şol bir amal töwekgeçiligiň dürli derejesi bilen bagly bolup biler. Mysal

üçin, bankyň täze kärhanany gurmak üçin berlen uzak möhletli nesýe pulunyň ýokary töwekgelçilik derejesi bolar; şol pul möçberi döwlet edaralarynda ätiýaçlandyrylanda töwekgelçilik derejesi peselýär.

*Töwekgelçilikleriň wagt boýunça bölünmegi* bazar ykdysadyýeti şertlerinde möhüm faktor bolup durýar. Bankyň esasy amalary geçen we şu wagtky töwekgelçiliklere, käbir ýagdaýda bolsa geljekki töwekgelçilige hem duçar bolup biler. Şu wagtky töwekgelçilige kepillendirme bermek, geçirilýän wekselleri aksept etmek boýunça amallar duçar bolýar. Geljekdäki töwekgelçilik bellibir wagtdan soň kepillendirmäni tölemek, wekseli tölemek, karzy üzmek ähtimallygyndan ybaratdyr. Düzgün bolşy ýaly, amalaryň wagty näçe uzak bolsa, töwekgelçilik hem şonça ýokary bolýar. Töwekgelçilikleriň wagt boýunça bölünmegi bankyň geljekdäki ýitgilerini çaklamak üçin möhüm orun tutýar. Şu faktor hasaba alnanda geçen töwekgelçilikleriň ýetiren zyýanynyň täsirinden we bankyň geljekki işinde ýalňyşlyklardan gaça durup bolar.

*Amalary hasaba almagyň häsiýetine baglylykda* bank töwekgelçilikleri balans we balans däl amallar boýunça töwekgelçiliklere bölünýär. Bank amalary boýunça ýüze çykýan töwekgelçilikler, köp ýagdaýda balansdan daşary amallara hem, mysal üçin, müşderi batyp galandaky ýagdaýa hem degişlidir. Bu ýerde balans we balans däl hasaplar boýunça bir wagtda geçýän şol bir işden mümkin bolan ýitgileriň derejesini dogry hasaba almak möhümdir. Meselem, walýuta amalary boýunça amallara baha bermek diňe walýuta däl, eýsem bazar töwekgelçiliginden ugur alnyp geçirilmelidir. Şunda aýry-aýry balans däl amallar, ýagny gaznaçylyk borçnamalary, birža indeksleri we ş.m. boýunça töwekgelçilikler hasaba alynmalydyr.

*Bankyň balans töwekgelçiligine* karz, göterim, geçginlilik, maýanyň gurluşy (maýanyň ýeterlik bolmagyny göz önünde tutýan normatiwi berjaý etmezlik, maýanyň gurluşynyň rasional däl töwekgelçiligi) degişlidir. Soňky görkezilen töwekgelçilik goşmaça maýanyň (karz töwekgelçiliginiň üstüni ýapmak üçin ätiýaçlyk serişdeleri, gymmatly kagyzlaryň bahasy gaçan ýagdaýynda ulanylmaly ätiýaçlyk serişdeleri) bankyň esasy maýasyndan ýokary bolanda ýüze çykýar.

*Balansdan daşary töwekgelçilikler* bankyň berlen kepillendirmeler, çykarylan gymmatly kagyzzar, şunuň ýaly kagyzzar bilen baglaşylan geleşikler, karz borçnamalar, baglaşylan walýuta geleşikleri boýunça jogap bermäge ýagdaýynyň bolmazlygynyň mümkinçiligini aňladýar.

Ölçege baglylykda *töwekgelçilikleri düzgünleşdirmek mümkinçilikleri* ýapyk ýa-da açyk bolup bilýär. Ýapyk töwekgelçilikleri düzgünleşdirip bolýar, açyk töwekgelçilikleri bolsa düzgünleşdirip bolmaýar, gowşak hem bolsa olaryň önüni almak, täsirini azaltmak mümkinçiligi bar.

Ýokarda getirilen klaslaşdyrmanyň ölçegleri diňe bir bank töwekgelçilikleriniň ähli görnüşlerini gurşap alman, eýsem banklara täjirçilik we önümçilik töwekgelçilikleriniň jemi möçberi kesgitlenende bank töwekgelçilikleriniň aýry-aýry görnüşlerini gözden salmazlyga mümkinçilik berýär.

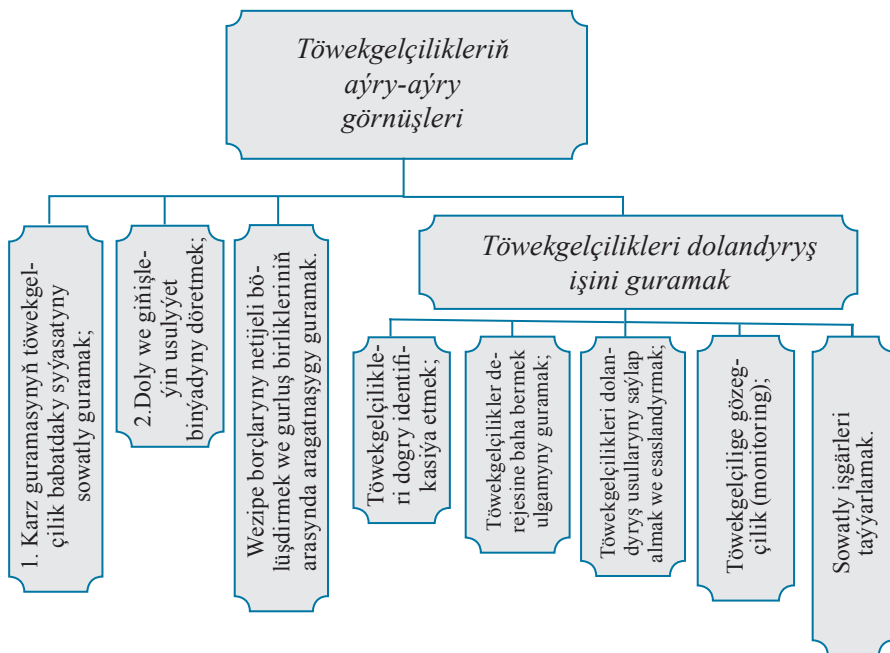
#### **5.4. Töwekgelçilige baha bermek we dolandyryş usullary**

Bankyň kabul eden ähli töwekgelçilikleri bankyň syýasatynyň, şeýle hem Merkezi bankyň bellän kadalarynyň bozulmagyna ýol bermeyän berk dolandyryş ulgamynda bolmalydyr.

Töwekgelçiligi dolandyryş ulgamy täjirçilik bankynda strategik dolandyryş derejesinde, guramaçylyk birlikleriniň ýa-da birnäçe birlikleriň özara hereketiniň çäklerinde ol ýa-da beýleki amalyň töwekgelçiligine gözegçilik etmek üçin amala aşyrylýan anyk çäreler arkaly amala aşyrylýar.

Töwekgelçilikleri dolandyrmak – töwekgelçilik menejmenti – öňi bilen, töwekgelçilikli bukjalary dolandyrmagy öz içine alýar, ýagny onuň gerimli häsiýeti bardyr. Meselem, töwekgelçiligi dolandyryş ulgamynda esasy maksat töwekgelçilikden gaça durmak; töwekgelçilik derejesini peseltmek; töwekgelçiligi bermek (ätiýaçlandyrmak); töwekgelçiligi saklamak bolup durýar. Her bir wezipäniň çäklerinde bank işgärleri bellibir gurallardan peýdalanýarlar, öňde goýlan wezipeleri ýerine ýetirmek üçin çäreler geçirýärler. Mysal üçin, töwekgelçiligi pes derejä düşürmek üçin serişdeleri ätiýaçlyga goýmakdan, limiteleşdirmekden, kepillendirmeler ulgamyny döretmekden peýdalanýarlar.

Töwekgeçilikleriň aýry-aýry görnüşleri, ýagny karz, walýuta töwekgeçilikleri, gymmat kagyrlar bilen amallary boýunça töwekgeçilik menejmenti guralanda işiň şu aşakdaky ugurlary aýratyn ähmiýete eýe bolýar:



5.5-nji şekil. Töwekgeçilikleriň aýry-aýry görnüşleri

*Karz guramasynyň töwekgeçilik babatdaky syýasaty şulary içine alýar:*

– töwekgeçilik menejmentini döretmek, hususan-da, töwekgeçiligiň aýry-aýry görnüşlerine (karz, walýuta, geçginlilik we ş.m.) baha bermek usullaryny döretmekde karz guramasynyň töwekgeçilik babatdaky syýasatynyň esasy ugurlary;

– aýry-aýry amallar, işgärler, şahamçalar we ş.m. boýunça limitler ulgamyny döretmek;

– görnüşler, toparlar, iri geleşikler boýunça bank amallarynyň geografiýasyny we jemlenişini kesgitlemek;

amallary administrirlemek (dolandyrmak) ulgamyny işläp taýýarlamak;

– amalyň bahasyny we möhletlerini kesgitlemek;

---

– amallaryň amala aşyrylyşynyň aýratynlyklaryna we töwegelçiliklere gözegçilik etmek;

---

– usulyýet binýady;

---

– wezipe borçlaryny bölmek.

---

### **Usulyýet binýady:**

- amallary geçirmek, töwegelçiliklere baha bermek, düzgünleşdirmek we gözegçilik etmek boýunça ýokary hilli bankiçi resminamalary işläp taýýarlamagy;
- wezipe borçlarynyň bölünişini öz içine alýar.

Wezipe borçlaryny bölmek şular bilen baglydyr:

- amallar amala aşyrylanda iş ýerlerini guramak we ol durmuş geçirilende we oňa gözegçilik edilende karz guramasynyň köp sanly birlikleriniň gatnaşmagy;
- bölümleriň arasynda özara hereketiň shemasyny döretmek.
- Töwegelçilikleri dolandyrmak işi;
- töwegelçilikleri identifikasiýa etmek amala täsir edýän töwegelçilikleri ýüze çykarmagy aňladýar;
- töwegelçiligiň derejesine baha bermek töwegelçilige baha bermegiň ulanylýan usullaryny (ball, belgileýin we indeks usullary) peýdalanylmagyny we esaslandyrylan netijenamany ýazmak arkaly onuň esaslandyrylmagyny öz içine alýar;
- töwegelçiligi düzgünleşdirmek karz guramasynyň deňişli gurluş birlikleri tarapyndan aýratyn bank amaly boýunça töwegelçiligi peseltmegiň usullarynyň we tärleriniň öz wagtynda ulanylmagy bilen baglydyr. Meselem, karz töwegelçiligini düzgünleşdirmek aýratyn bir karz ýa-da tutuş karz bukjasy boýunça karzlary ätiýaçlandyrmak, girewi gaýtadan resmileşdirmek we oňa gaýtadan baha bermek, çalyşmak amallary, kynçylykly karzlary satmak, dänmek işini, tazelikler şertnamalaryny resmileşdirmek (diwersifikasiýa, bukjasynyň bir bölegini satmak, çalyşmak, ýeterlik derejede ätiýaçlyk serişdelerini döretmek, iri karzlaryň paýyny azaltmak we ş.m.) bilen baglanyşyklydyr;

- töwekgeçililikleriň monitoringi amalyň geçirilýän wagtyň ähli tapgyrlarynda töwekgeçilige syn etmegiň karz guramasy tarapyndan işlenip taýýarlanan ulgamyny aňladýar. Şunda maglumat akymlyry aýratyn ähmiýete eýe bolýar. Bu şert içerki seljerme we hasabatlylyk ulgamyny döretmek ýoly bilen has gowy ýerine ýetirilip bilner, bu ulgam müdirlige we ýokary derejedäki menejlerlere görkezmeleriň nähili ýerine ýetirilýändigini barada habar berip, aşaky basgançagyň gullukçylarynyň işine hem-de amallaryň we bank bukjalarynyň ýagdaýyna baha bermek üçin ýeterlik maglumat bilen üpjün edip biler. Meselem, karz töwekgeçiligine monitoring nesýe bermek amalynyň durmuşa geçirilýän wagtyň ähli tapgyrlarynda töwekgeçilige syn etmegiň karz guramasy tarapyndan işlenip taýýarlanan ulgamyny aňladýar (karzyň maksada laýyk peýdalanyşyny barlamak, girewe baha bermek, karz alyjynyň maliýe ýagdaýynyň üýtgemelerine we onuň işiniň geljekde nähili üýtgejekdigine barlag geçirmek).

### **Karz, walýuta we gymmatly kagyzzar bilen töwekgeçilikleri identifikasiýa etmek**

| <b>Karz alyjynyň töwekgeçiligi:</b>  | <b>Karz berýän bankyň töwekgeçiligi:</b>   |
|--|--|
| <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>   |
| <input type="checkbox"/> gündelik işiň netijeliliginiň töwekgeçiligi;                | <input type="checkbox"/> bazar strategiýasynyň töwekgeçiligi;                        |
| <input type="checkbox"/> maliýe ýagdaýynyň töwekgeçiligi;                            | <input type="checkbox"/> karz syýasatynyň töwekgeçiligi;                             |
| <input type="checkbox"/> işewürlük töwekgeçiligi;                                    | <input type="checkbox"/> gurluş töwekgeçiligi (karz bukjasyny diwersifikasiýa etmek) |
| <input type="checkbox"/> geçinlilik töwekgeçiligi;                                   | <input type="checkbox"/> amallar ýa-da selektiv töwekgeçiligi;                       |
| <input type="checkbox"/> borçnamalaryň ýerine ýetirmezlik töwekgeçiligi;             | <input type="checkbox"/> wagt töwekgeçiligi;   |
| <input type="checkbox"/> karz alyjynyň batyp galan hatynda ýitgileriň töwekgeçiligi; | <input type="checkbox"/> yzyňa almak töwekgeçiligi;                                  |

galplyk (aldawçylyk) töwekgeçiligi.

- göterim töwekgeçiligi;
- balans amallar boýunça töwekgeçilikler;
- balansdan daşary amallar boýunça töwekgeçilikler;
- bank hyýanatçylyklarynyň töwekgeçiligi.

5.1-nji tablisa

**Karz, walýuta we gymmatly kagyrlar bilen töwekgeçilikleriň identifikasiýasy**

| Karz töwekgeçiligini identifikasiýa etmek  | Walýuta töwekgeçiligini identifikasiýa etmek  | Gymmatly kagyrlar bilen töwekgeçiligi identifikasiýa etmek   |
|--|---|--|
| <p>Karz alyjynyň töwekgeçiligi: gündelik işiň netijeliliginiň töwekgeçiligi; maliýe ýagdaýynyň töwekgeçiligi; işewürlük töwekgeçiligi; geçginlilik töwekgeçiligi; borçnamalaryň ýerine ýetirilmeliksizlik töwekgeçiligi; karz alyjynyň batyp galan halatynda ýitgileriň töwekgeçiligi; galplyk (aldawçylyk) töwekgeçiligi; karz berýän bankyň töwekgeçiligi; bazar strategiýasynyň töwekgeçiligi; karz syýasatynyň töwekgeçiligi; gurluş töwekgeçiligi (karz bukjasy ny diwersifikasiýa etmek); amallar ýa-da selektiw töwekgeçilik;</p> | <p><b>Çalşyk hümmetiniň üýt-geme töwekgeçiligi:</b> walýutalaryň göni bahasynyň üýt-geme töwekgeçiligi; walýutalaryň dolanyşyk (gytaklaýyn) bahalarynyň üýt-geme töwekgeçiligi, kross-hümmetleriň üýt-geme töwekgeçiligi; satyn alyş we satyş hümmetiniň üýt-geme töwekgeçiligi; spredleriň üýt-geme töwekgeçiligi; walýutanyň hümmetiniň individual indeksleriniň üýt-geme töwekgeçiligi.</p> <p><b>Çalyşmak (konwertasiýa) töwekgeçiligi:</b> alyş-çalyş amallary geçirilende çäklendirmeleriň bozulma töwekgeçiligi;</p> | <p><b>Ulgamlaýyn töwekgeçilik; selektiw töwekgeçilik:</b> gaýtadan nyrh kesmek töwekgeçiligi; hümmetiň üýt-geme töwekgeçiligi; <b>karz töwekgeçiligi:</b> kontragentiň geleşikleri boýunça töwekgeçilik; borçnamalaryň ýerine ýetirilmeliksizlik töwekgeçiligi; karz alyjynyň batan halatynda ýitgi çekmek töwekgeçiligi; galplyk töwekgeçiligi.</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>wagt töwekgelçiligi;<br/>yzyna almak töwekgelçiligi;<br/>göterim töwekgelçiligi; balans<br/>amallar boýunça<br/>töwekgelçilikler;<br/>balansdan daşary amallar<br/>boýunça töwekgelçilikler;<br/>bank hyýanatçylyklarynyň<br/>töwekgelçiligi; bankyň karz<br/>bukjasynyň töwekgelçiligi;<br/>hususy nesýe pullar boýunça<br/>töwekgelçilikler we birmeňzeş<br/>nesýeler boýunça töwekgelçilik;<br/>manatdaky töwekgelçilik<br/>we walýuta bukjasynyň<br/>töwekgelçiligi; ýuridik<br/>şahslar boýunça bukjanyň<br/>töwekgelçiligi we fiziki<br/>şahslar boýunça bukjanyň<br/>töwekgelçiligi; ýerleşdirilen<br/>depozitler bukjasy boýunça,<br/>şol sanda bank karzlary<br/>(depozitler, karzlar) boýunça<br/>töwekgelçilik; beýleki ýer-<br/>leşdirilen serişdeler bukjasy<br/>boýunça töwekgelçilik, karz<br/>şertnamasy boýunça berlen<br/>bergi gymmatly kagyzlary, paý-<br/>namalary we wekselleri almak<br/>(yzyna gaýtarmak) boýunça<br/>talaplary goşmak bilen, hasaba<br/>alnan wekselleriň bukjasy<br/>boýunça töwekgelçilik; karz<br/>guramasy tarapyndan benefi-<br/>siara bank kepillendirmeleri<br/>boýunça benefisiara tölenen,<br/>ýöne prinsip töletdirilmedik pul<br/>möçberleriniň töwekgelçiligi;</p> | <p>gündiz we gije üçin<br/>bellenen pozision limitleriň<br/>we düzgünleşdiriji<br/>ölçeğleriň we kadalaryň<br/>bozulma töwekgelçiligi;<br/>ýitgileriň limitiniň bozulma<br/>töwekgelçiligi.<br/><b>Täjirçilik töwekgelçi-<br/>likleri:</b> geleşik boýunça<br/>kontragentiň töwekgelçili-<br/>gi; garşylyklaýyn tarapyň<br/>töwekgelçiligi; galplyk<br/>töwekgelçiligi.<br/><b>Konwersiýa töwekgelçi-<br/>likleri:</b> açyk walýuta<br/>pozisiýalarynyň<br/>töwekgelçiligi; geçirme<br/>töwekgelçiligi; geleşikler<br/>töwekgelçiligi. Göte-<br/>rim töwekgelçilikleri<br/>Hasaplaşyk töwekgelçi-<br/>likleri: ätiýaçlandyryş<br/>töwekgelçilikleri;<br/>korrespondent hasaplar<br/>boýunça töwekgelçilik;<br/>amallar töwekgelçiligi.<br/>Ýurt (ygtyýarlylyk)<br/>töwekgelçiligi. Tehnologik<br/>töwekgelçilik. Walýuta<br/>amallarynyň görnüşleri bo-<br/>ýunça töwekgelçilik: wal-<br/>ýutany getirmek we çykar-<br/>mak serişdeleri çekmek<br/>we ýerleşdirmek amallary<br/>ätiýaçlyga goýmak amal-<br/>lary borçnamalaryň ýerine<br/>ýetirilmegini üpjün etmek<br/>boýunça amallar deslapdan<br/>hasaba almak boýunça<br/>amallar repatrasiýa</p> | <p><b>Geçginlilik<br/>töwekgelçiligi.</b><br/><b>Hümmetsizlenme<br/>töwekgelçiligi.</b><br/><b>Yzyna alma<br/>töwekgelçiligi.</b><br/><b>Ýurt (ygtyýar-<br/>lylyk) töwekgel-<br/>çiligi.</b><br/><b>Tehnologik<br/>töwekgelçilik.</b><br/><b>Gymmatly<br/>kagyzlaryň söw-<br/>da bukjasynyň<br/>töwekgelçiligi:</b><br/>paýnamalaryň<br/>töwekgelçiligi;<br/>obligasiýalaryň<br/>töwekgelçiligi;<br/>bergi borçna-<br/>malarynyň<br/>töwekgelçiligi;<br/>goşmaça maliýe<br/>gurallarynyň<br/>töwekgelçiligi.</p> |
|--|--|--|



|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>pul talabyny bermek (faktor-ing) barada maliýeleşdirmek geleşikleri boýunça karz guramasynyň pul talaplarynyň bukjasy boýunça töwekgelçilik; geleşik boýunça alnan hukuklar (talaplar) boýunça karz guramasynyň talaplar bukjasy boýunça töwekgelçilik (talaplary bermek); ikinji bazarda satyn alnan girewler (zmunlar) boýunça karz guramasynyň talaplar bukjasy boýunça töwekgelçilik; tölegi (maliýe aktiwlerini bermegi) soňa süýşürmek bilen, maliýe aktiwlerini satmak (satyn almak) boýunça karz guramasynyň talaplar bukjasy boýunça töwekgelçilik;</p> | <p>amallary maýanyň hereketi bilen baglanyşykly walýuta amallarynyň töwekgelçiligi; gündelik amallaryň töwekgelçiligi. Rezydentleriň we rezydent dälleriň walýuta amallarynyň töwekgelçiligi; söwda däl walýuta amallarynyň töwekgelçiligi; söwda walýuta amallarynyň töwekgelçiligi. Walýuta: akkreditiwleri inkasso geçirmeleri boýunça töwekgelçilikler. OWP töwekgelçiligi bilelikdäki (jemi) pozisiýa boýunça töwekgelçilik; aýratyn walýuta boýunça töwekgelçilik; maýany ýitirme töwekgelçiligi.</p> | <p><b>Gymmatly kagyzlaryň maýa goýum bukjasynyň töwekgelçiligi:</b> paýnamalaryň töwekgelçiligi; obligasiýalaryň töwekgelçiligi; bergi borçnamalarynyň töwekgelçiligi obligasiýalaryň töwekgelçiligi; bergi borçnamalarynyň töwekgelçiligi</p> |
|---|---|--|

## Töwekgelçilikleri dolandyrys ulgamynyň elementleriniň bölünişi

| Karzlaryň we geleşikleriň töwekgelçilik toparlary boýunça bölünişi | Işň esasy görnüşlerini guramak   | Limitleri bellemek   |
|--|--|--|
| Karlary we geleşikleri awtorlaşdyrmak                              | Töwekgelçilikleri dolandyrys ulgamynyň elementleri                                 | Maglumat dolandyrys ulgamy   |
| Töwekgelçiliklere monitoring.                                      |  | Karlaryň we töwekgelçilikleriň bahasynyň emele getirilişi.   |
| Kynçylyk döredýän karzlar we geleşikler bilen işlemek.             | Müşderiniň ýa-da kontragentiň karza ukyplylygyny we tölege ukyplylygyny seljermek. | Bukjalaryň jemi töwekgelçiligini dolandyrmak: töwekgelçiliklere baha bermek; ätiýaçlyk serişdeleri döretmek. |

## 5.5. Maliýe matematikasynyň meseleleri

Islendik maliýe-karz amallary, maýa goýum taslamalary, söwda ylalaşyklary bilen iş salşylanda bulary amala aşyrmagyň şertleri bar. Bu şertler bilen bu işe gatnaşýan taraplar ylalaşmalydyrlar. Bu şertlere aşakdaky mukdar maglumatlar:

- pul jemleri;
- wagt parametrleri;
- göterim derejeleri we käbir goşmaça ululyklar degişlidir.

Sanalyp geçilen häsiýetnamalaryň her biri dürli hili berlip bilner. Mysal üçin, tölegler (pul jemleri) bir wagtlaýyn ýa-da birnäçe wagtlaýyn, wagt boýunça hemişelik we üýtgeýän bolup bilýärler. Göterim derejeleriniň köp görnüşleri we olary hasaplamagyň köp usullary bar. Wagt tölegleriň berkidilen (fiksirlenen) möhletleri görnüşde, girdejileriň geliş aralyklary görnüşde, bergileri üzmegiň pursatlary görnüşde görkezilip bilner. Ýokarda sanalyp geçilen görkezijiler bir maliýe amalyňyň çäginde degişli logika tabyn bolan özara

baglanyşykly ulgamy düzýärler. Şeýle ulgamyň parametrleriniň köplügi sebäpli köplenç ýagdaýda ahyrky netijeler aýdyň bolmaýar. Mundan başga-da ulgamdaky bir ululygyň bahasynyň azda-kände üýtgemesi geçirilýän amalyň netijelerine hökmän täsir edýär. Şeýle ýagdaýlaryň barlygy sebäpli, görkezijiler ulgamy mukdar taýdan maliýe analiziniň obýekti bolup biler we hökman bolmalydyr. Şeýle seljermäniň usullaryny öwrenmek maliýe matematikasynyň wezipesi bolup durýar.

Mukdar maliýe analiziniň kömegi bilen dürli görnüşli meseleleri çözüärler. Şeýle meseleleri iki sany uly topara:

- 1) döp bolan meseleler ýa-da «klassyky» meselelere;
- 2) täze meselelere bölüp bolar.

Mukdar maliýe analizi kesgitlilik şertlerde we kesgitsizlik şertlerde ulanylýar.

Kesgitlilik şertlerde mukdar maliýe analizi üçin gerekli maglumatlar önünden belli we berkidilen hasaplanylýar. Meselem, adaty zaýomlar çykarylanda möhleti, kupon girdejililigi, satyn alyş tertibi belli hasaplanylýar. Kesgitsizlik şertlerde pul bazarynyň dinamikasy bilen iş salşylanda mukdar maliýe analizi has çylşyrymlaşýar.

Maliýe matematikasynyň nähili meselelere seredýändigine göz ýetirmek üçin şeýle ýönekeý meselä seredeliň. Goý  $D$  mln.manat möçberindäki birwagtlayyn maýa goýumdan: 3 aýdan  $A$  mln. manat, 8 aýdan  $B$  mln. manat we galan 2 ýylyň içinde her aýda  $C$  mln. manat girdejelere garaşylýan bolsun. Ýyllyk çylşyrymly göterim derejesinde şu maýa goýumynyň girdejililigi nähili?

Maliýe matematikasynyň esasy meselelerine şu aşakdaky:

- gatnaşýan taraplaryň her biri üçin amalyň (geleşikleriň, kontraktlaryň) ahyrky netijelerini ölçmek;
- maliýe amallaryny ýerine ýetirmegiň maksatnamasyny, şol sanda bergi üzmeğiň maksatnamasyny işläp düzmek;
- ahyrky netijeleriň amalyň esasy parametrlerine baglylygyny ölçmek;
- esasy parametleriň ýolbererlik kritiki bahalaryny kesgitlemek we amallaryň başdaky şertleriniň ekwiwalent üýtgemesiniň parametlerini hasaplamak meselelerini degişli edip bolýar.

Meseleleriň bu sanawy gutarnykly däldir.

Durmuş täze-täze meseleleri goýýar. Meselem, aktiwler portfelini optimallaşdyrmak, bergiler portfelini haýsy hem bolsa bir kriteri boýunça optimallaşdyrmak.

Mukdar maliýe analizi boýunça ýerine ýetirilen ylmy işlere soňky wagtlarda birnäçe Nobel baýragynyň (ykdysadyýet boýunça) berilmegi bu ugruň geljekki ösüşiniň zerurdygyna şaýatlyk edýär.

Soňky wagtlarda maliýe-karz işjeňligini kämilleşdirýän täze tehnologiýalar döredildi. Şeýle tehnologiýalar maliýe matematikasynyň şol ýa-da beýleki bir usulyny wajyp düzüji hökmünde özünde saklaýarlar. Şeýle täzelige mysal edip ekspert ulgamlaryny alyp bolýar.

Ekspert ulgamy awtomatlaşdyrylan ulgam ýaly kesgitlenip bilner. Ekspert ulgamy adamyň işjeňliginiň inçe sferasynda hünärmeniň pikirlenişini imitirläp we çözügüt kabul edip bilýär.

Ekspert ulgamlarynyň ulanylmagy çözüdi kabul etmek üçin gerek bolan wagty köp gezek gysgaltmaga ýardam edýär.

## **5.6. Maliýe amallarynda wagtyň orny barada**

Tejribede geçirilýän maliýe amallarynda pul jemleri, olaryň nämä niýetlenendigine we gelip çykyşyna bagly bolmazdan, hökman anyk wagt pursatlaryna ýa-da wagt periodlaryna bagly bolýarlar. Şeýle bolandan soň şertnamalarda (kontraktlarda) tölegleriň degişli möhletleri, seneleri, periodikligi görkezilýär. Wagt faktory maliýe amallarynda, aýratyn hem uzakmöhletleýin maliýe amallarynda pul jemleriniň ölçeginiň ähmiýetinden az bolmadyk, käbir ýagdaýlarda köp ähmiýetli bolýar. Wagt faktorynyň hökmany hasaba alynmagy maliýeleşdirmegiň, karzlaşdyrmagyň we maýa goýmagyň düýp mazmunyndan gelip çykýar. Bu zerurlygyň esasynda wagtyň dürli pursatlarynda puluň gymmatynyň deň bolmaýanlygy ýatýar. 1000 manat puluň 5 ýyldan soňky gymmaty bilen şu günki gymmatynyň (inflýasiýany, töwekgelçiligi göz önünde tutmanyňda hem) deň bol-

majakdygy äşgärdir. Bu ýerde «Wagt – Pul» diýen aforizmi ýatlamak ýerlikli bolar.

Iki sany ululygy boýunça deň dürli wagtly pul jemleriniň deň gymmatly däldiginiň sebäpleriniň biri hem şu günki puluň maýa goýumyndan soň geljekde girdeji getirýänligidir.

Şeýle mysaly getireliň. «Ýunion Karbaýd» atly amerikan kompaniýasynyň Hindistanda ýerleşýän himiýa zawodynda uly weýrançylyk bolýar. Ejir çekenlere 35 ýylyň dowamynda 200 mln. dollar pul tölejekdigini kompaniýa teklipl edýär. Hindistan tarapy bu teklibi kabul etmeýär. Şu maglumatlary ulanyp, wagt faktorynyň ähmiýetiniň uludygyny görkezeliň.

35 ýylyň içinde 200 mln. dollar puly tölemek üçin şu gün 57,5 mln. dollar puly 10% göterim bilen banka goýmaly bolýar. Her aýda deň mukdarda pul töläp, 35 ýylyň içinde 200 mln. dollar tölemek üçin şu gün 57,5 mln. dollar puly banka goýmak ýeterlik bolupdyr.

Wagt faktorynyň täsiri inflýasiýa döwründe has-da ýokary bolýar. Bu ýagdaýyň bolýandygyna biz öz durmuşymyza aýdyň göz ýetirýäris.

Puluň wagt boýunça gymmatynyň üýtgeýänligi sebäpli, wagtyň dürli pursatlaryna degişli pullary jemlemek ýa-da dürli wagta degişli pul jemlerini deňeşdirmek nädogry bolýar. Dürli wagta degişli pul jemlerini deňeşdirmek üçin diňe bu jemleri şol bir wagt pursadyna «getirmeli».

Maliýe analizinde ýene-de bir wajyp prinsipleriň biri maliýe ekwiwalentligi prinsipidir. Bu prinsipe amala gatnaşyjylaryň maliýe borçnamalarynyň deň (ekwiwalent) bolmalydygy ýaly düşünmeli. Mysallara seredeliň. Zaýom satyn alyjy zaýomyň bazar bahasyny töleýär. Zaýom satyjy (emitent) döwürleýin (period) kupon girdejisini tölemäge we zaýomyň möhleti gutarandan soň, zaýomyň nominal bahasyny tölemäge borçlanýar. Ätiýaçlandyryş üçin adam ätiýaçlandyryş bahany töleýär. Ätiýaçlandyryjy bolsa diňe erbet ýagdaýlar ýüze çyksa, ätiýaçlandyryş bahany (jemi) tölemäge borçlanýar. Birinji mysalda taraplaryň tölegleri şertsizdir, ikinji mysalda bolsa ätiýaçlandyryjynyň tölegi ähtimallyk häsiýete eýedir. Ekwiwalentli-

lik prinsipi öň kabul edilen borçnamalary bozmazdan şertnamalaryň (kontraktlaryň) şertlerini üýtgetmäge mümkinçilik berýär (göterim derejesini üýtgetmek, göterimleriň görnüşlerini üýtgetmek, borçnamalaryň möhletlerini üýtgetmek we ş. m.). Bu üýtgetmeler şol bir amalyň çäginde we kontragentiň razylygy bilen geçirilip bilner.

## 5.7. Annuitet

**Annuitet** adalgasy maliýe nazaryýetinde giňden ulanylýan adalgalaryň biridir.

Annuitet – karz üzmegiň birmeňzeş töleg jemleridir. Bu jemler göterim paýyndan we tölegiň paýyndan durýar. Başgaça aýdylanda annuitet wagt boýunça döwürleýin (periodik) alynýan girdejlere ýa-da döwürleýin tölenýän karz töleglerini aňladýar. Annuitetiň görnüşlerine seredeliň:

1. **Ordinar annuitet** – bu her bir tölegi wagt döwrüniň ahyrynda (aýyň ahyrynda, ýylyň ahyrynda) tölenýän töleglerdir.

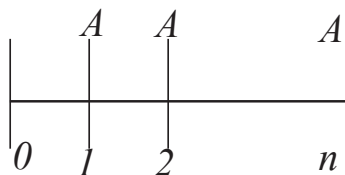
Ordinar annuitetiň häzirki gymmaty (ululygy) aşakdaky formula bilen hasaplanyp bilner:

$$PVA = P \cdot \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^n}}{r} = P \cdot A_{n/r},$$

$P$  – annuitetiň döwürleýin ululygy,  $n$  – döwür tertibi.

Bu formulanyň alnysyny görkezeliň.

Goý,  $A$  her bir periodyň ahyrynda  $r$  göterim derejesi bilen tölenýän hemişelik tölegler bolsun.



Onda ähli tölegleriň (annuitetiň) häzirki ululygy şeýle bolar:

$$PV = \frac{A}{1+r} + \frac{A}{(1+r)^2} + \dots + \frac{A}{(1+r)^n} = \frac{A}{1+r} \left[ 1 + \frac{1}{1+r} + \frac{1}{(1+r)^2} + \dots + \frac{1}{(1+r)^{n-1}} \right].$$

Bu jem maýdalawjysy  $\frac{1}{1+r}$  bolan, birinji agzasy 1 bolan geometriki progressiýanyň agzalarynyň jemidir.

$$1 + \frac{1}{1+r} + \dots + \frac{1}{(1+r)^{n-1}} = \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^n}}{1 - \frac{1}{1+r}}.$$

$$PV = \frac{A}{1+r} \cdot \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^n}}{1 - \frac{1}{1+r}} = \frac{A}{1+r} \cdot \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^n}}{\frac{1+r-1}{1+r}} = A \cdot \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^n}}{r}.$$

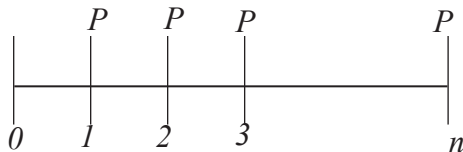
Bu formulada  $n \rightarrow \infty$  ýagdaýda predele geçip:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} PV = \frac{A}{r} \quad \text{ýa-da} \quad \lim_{n \rightarrow \infty} PVA = \frac{P}{r} \quad \text{alarys.}$$

Ordinar annuitetiň geljekki ululygy (future value) aşakdaky formula bilen hasaplanyp bilner:

$$FVA = P \frac{(1+r)^n - 1}{r} = P \cdot Sn/i.$$

Bu ýerde  $P$  – annuitetiň her döwürdäki ululygy,  $n$  – döwür tertibi,  $r$  – görerim derejesi.



Formulany getirip çykaralyň:

$$PV = \frac{FV_n}{(1+r)^n}, \quad \text{bu ýerden } FV_n = PV \cdot (1+r)^n.$$

$$\begin{aligned} FVA &= P \cdot (1+r)^{n-1} + P \cdot (1+r)^{n-2} + \dots + P(1+r) + P = \\ &= P \cdot [1 + 1+r + \dots + (1+r)^{n-1}] = \\ &= P \cdot \frac{1 - (1+r)^n}{1 - (1+r)} = P \cdot \frac{1 - (1+r)^n}{-r} = P \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r}. \end{aligned}$$

$$FVA = P \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r}.$$

### Mysallara seredeliň:

1. Bir adam şu gün  $PV=100000$  dollar puly banka töleýär. Bank bu adama galan ömründe (20 ýyl ýaşaýar diýlip hasaplanylýar) her ýyl 8024 dollar tölemäge kontrakt baglaşýar  $r=5\%$ . Şeýle kontraktyň bu adam üçin amatlydygyny ýa-da dälidigini görkezmeli.

Çözülişi:

$$P=8024 \text{ dollar}, r=5\%, \quad n=20.$$

$$PVA = P \cdot \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^n}}{r} = 8024 \cdot \frac{1 - \frac{1}{1,05^{20}}}{0,05}.$$

Eger  $PV > 100000$  dollar bolsa kontrakt bu adam üçin amatly.

2. Bir adamyň diňe jaýy we kiçi pensiýasy bar. Bu adam bank bilen şeýle kontrakt baglaşýar. Bank 20 ýyl içinde her ýyl 12000 dollar töleýär. Eger bu adam 20 ýyldan soň ýogalsa, onda bank ol jaýyň bahasy bilen  $FVA=396,791$  ( $r=5\%$ ) ululygyň arasyndaky tapawudy alýar (bank bu adamyň jaýyny alýar). Şeýle kontrakt bank üçin nähili şertde amatly?

Çözülişi:

$$FVA = P \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r} = 12000 \cdot \frac{(1,05)^{20} - 1}{0,05} = 396,791.$$

Eger jaýyň bahasy  $FVA=396,791$ -den uly bolsa, onda kontrakt bank üçin amatly.

**2. Due annuitet** – bu tölegleri her bir döwrüň başynda tölenýän annuitetdir.

Due annuiteti hasaplamak üçin ordinar annuiteti  $(1+r)$  ululyga köpeltmeli. Onda due annuitetiň häzirki ululygy şeýle formula bilen tapylýar:

$$PV = A \cdot \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^n}}{r} \cdot (1+r).$$

Due annuitetiň geljekki ululygy şeýle tapylýar:

$$FV = A \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r} \cdot (1+r).$$



## 5.8. Töwekgeçiligiň dolandyrylyşy

*Esasy düşüňjeler.*

Işiň amala aşyrylyşy kesgitli bolmadyk we töwekgeçilik şertlerinde hereket edýär we iki derejede özara baglydyr.

*Kesgitsizlik şertler* giň manyda alanyňda bu taslamany amala aşyrmak şertleri babatynda, şol sanda olar bilen bagly çykdaýylar we netijeler barada dogry ýa-da doly maglumatlaryň bolmadyk ýagdaýlarydyr.

*Töwekgeçilik* bolup biläýjek, amatly däl ýagdaýlaryň, sanlaryň ölçäp boljak mümkinçiligi we onuň bilen bagly ýitgi, zyýan, çykdaýy görnüşindäki netijeler. Mysal üçin: kesgitli bolmadyk şertler bilen bagly pul serişdeleriniň, emlägiň ýa-da garaşylýan girdejiň, peýdanyň ölçelmegi, başgaça aýdanyňda, ykdysady işleriň, amatly däl şertleriň duýdansyz üýtgemeginiň şerti bilen bagly, şol sanda fors-mažor ýagdaýlarynda, bazarda umumy bahalaryň gaçmagy, kabul edilen hojalyk çözümlerine, hereketlerine baglylykda öňünden çak edilmeyän netijeler gazanmak mümkinçiligidir.

*Töwekgeçiligiň ähtimallygy* – telekeçilik firmalar üçin kabul edilen çözümleriň netijesinde bolup biläýjek ýitgiler başgaça aýdanyňda islenilmeyän netijelerdir.

Islenmeyän hadysalary kesgitlemegiň iki: obýektiw we subýektiw usuly bardyr. Obýektiw usul meňzeş şertlerde, haýsy hem bolsa bir netijeleriň nähili derejeli çaltlykda amala aşyrylyşyny hasaplamaga esaslanýar. Subýektiw usulda bellibir kesgitlenen netijelere deňşlilikde teklipler hasaplanylýar. Bu usul islenilmeyän netijeleri kesgitlemek usuly, telekeçileriň şahsy tejribesine we oý pikirine esaslanýar.

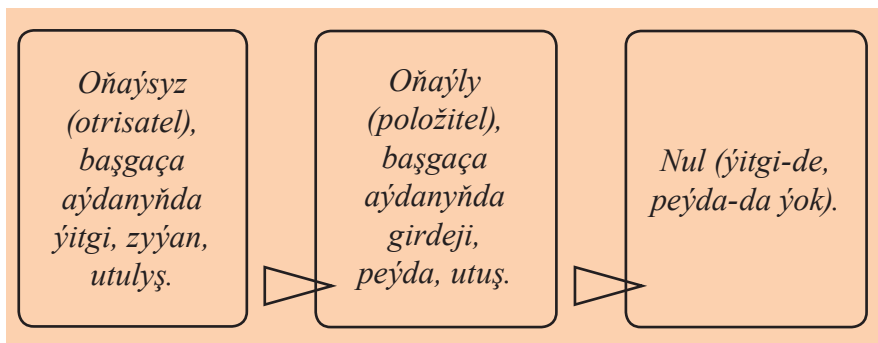
*Töwekgeçiligi ölçemek* töwekgeçilikli hadysalaryň boljagyny kesgitlemek mümkinçiligidir.

Taslamanyň amala aşyrylyş döwründe taslamanyň maýa goýumçysynyň we taslamanyň toparynyň öz üstüne alyp biläýjek töwekgeçiliginde baha bermek, ilki bilen taslamanyň özboluşlylygyndan we wajyplygyndan, ony amala aşyrylmaga zerur serişdeleriň bolma-

gyndan we töwekgelçiligiň ähtimal netijeleriniň maliýe mümkinçiliginden gelip çykýar. Bolup biläýjek töwekgelçilikleriň derejesi düzgün boýunça, taslamadaky maýa goýumlaryň ygtybarlylygy we möçberini meýilnamalaşdyrylan girdejilik derejesi ýaly taraplary hasaba almak bilen kesgitlenýär.

Sanlaryň gatnaşygynyň kesgitsizlik, garaşylýan netijelerinden bolup biljek gyşarnyklary ýa-da ortaça derejesiniň azalýan, hem-de köpelyän tarapyň ähmiýetini göz önünde tutýar. Şeýlelikde, töwekgelçilik diýen düşünje – bu serişdeleriň bir bölegini ýitirip boljak ähtimallygy, girdejiniň ýeterlikli derejede alnyp bilinmezligi we tersine – maksada gönükdirilen belli derejeli işleri amala aşyrmagyň netijesinde köp möçberli (peýdany) girdejini gazanmak mümkinçiligidir.

Şeýlelikde, töwekgelçilik, özünde belli derejede ähtimallyk bilen näbellilik şertlerinde bolup biläýjek ýagdaýlary görkezýär, şonuň bilen bilelikde üç ykdysady netijäni bölüp biler (köplenç maliýe, ykdysady tarapyndan baha berilýän görkezijiler boýunça):



5.6-njy şekil. Töwekgelçiligi dolandyrmak

Taslamany dolandyrmak işleri däl-de, eýsem takyksyzlygyň we töwekgelçiligiň bardygyny anyklamaly, töwekgelçilikleri we ýitgileri seljermeli. Taslamanyň töwekgelçiligini dolandyryp bolýar we hökman dolandyrmaly. *Töwekgelçiligi dolandyrmak* – sazlaşdyryjynyň hereketlere we meýilnamalaşdyryş ulgamyna, monitoringde birleşdirilen töwekgelçilik ýagdaýlaryny gowşatmak işleri usullarynyň jemidir.

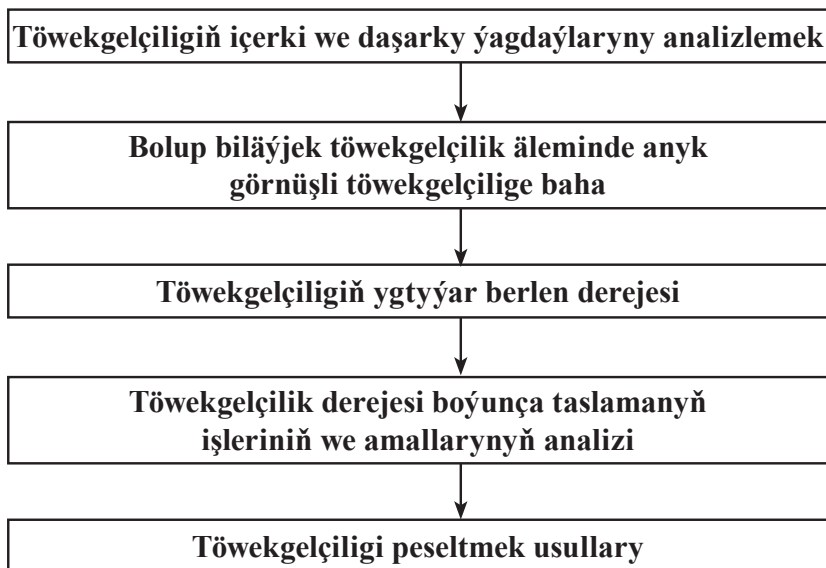
## 5.9. Töwekgeçiligiň analizi

Iş töwekgeçiligiň analizi toparlandyrmakdan we maglumatlary deňeşdirip, barabar etmekden başlanýar. Başgaça aýdanynda, olaryň kesgitlenmegi we ýokary hilli ýazuwynyň geçirilmegi, hukuky, syýasy we ykdysady şertlerde, şol gurşawda anyk taslamada mahsus töwekgeçilikleriň haýsy görnüşleriniň bolmalydygy analizlenýär.

*Töwekgeçiligiň analizi, hile baglylykdaky* (taslamanyň hemme teklipl edilýän töwekgeçilikleriniň, şeýle-de olaryň peselmegi boýunça çäreleriň we netijeleriň gymmatynyň bahasynyň ýazuwy) we sanlaryň (töwekgeçilik bilen bagly *taslamanyň* netijeliligiň üýtgemeginiň gönüden-göni hasabatyny geçirmek) görnüşlerine bölünýär. Töwekgeçiligi analizlemegiň algoritmi 5.7-nji şekilde beýan edilýär.

Töwekgeçiligiň analizi maýa goýum taslamasynyň analiziniň wajyp tapgyrlarynyň biridir. Analiziň çäginde, bir-birine garşy gelýän iki niýeti ylalaşdyrmak, taslamanyň töwekgeçilik işlerini boldugyça artdyrmak meseleleri çözülýär.

### 5.9.1. Töwekgeçilik analiziniň algoritmi



5.7-nji şekil. Töwekgeçiligiň hil bilen bagly analizi

Maýa goýum taslamalarynyň töwekgelçiliginiň analiziniň wajyp ugurlarynyň biri bolup, hili analizlemek we töwekgelçilikleri barabar etmek işleri hasaplanylýar.

Taslama töwekgelçilikleriniň hil analizi biznes meýilnama işlenilip düzülýän tapgyrynda geçirilýär. Maýa goýum taslamasynyň hökmany toplumlaýyn ekspertizasy bolsa, onuň töwekgelçiligini analizlemek üçin giňişleýin maglumatlary taýýarlamaga mümkinçilik döredýär. Töwekgelçiligi barabar etmegiň (identifikasiýa) birinji ädimi bolup, işlenilip düzülen taslama deňişlilikde töwekgelçiligiň toparlandyrylyşynyň anyklanylşy hasaplanýar.

Töwekgelçilik nazaryýetinde *ýagdaý (sebäpler), töwekgelçilikleriň görnüşleri* we töwekgelçilik hadysalaryň döremegi bilen ýitgileriň (zyýanyň) görnüşleri diýen düşüňjeleri tapawutlandyrylýar.

*Töwekgelçilik ýagdaýlary* (sebäpleri) diýlip taslamanyň bellenen işiniň gidişiniň ýa-da ýagdaýlarynyň netijesine kesgitsizlik döredip bilýän käbir şertleriň ugrunyň üýtgemegine täsir edip biljek we amala aşyryp bolmagy mümkin meýilnamalaşdyrylmadyk işlere düşünilýär. Şonuň bilen bilelikde, bellenen ýagdaýlaryň käbiriniň önüni alyp bolýar, beýlekilerini bolsa önünden çaklap bolmaýar.

*Ýitgileriň, zyýanyň görnüşleri* – töwekgelçilikli hadysalaryň amala aşyrylmagyndaky netijeleriň toparlandyrylyşydyr.

Töwekgelçilikleriň sanlaýyn analizi

Töwekgelçiligi analizlemegiň matematiki aparaty ähtimallyklar nazaryýetiniň usullaryna, töwekgelçilik we kesgitsizlik häsiýetleriniň ähtimallygyna esaslanýar.

Taslama töwekgelçilikleriniň sanlaýyn analizi kabul edilen çözümleriň matematiki modeliniň we taslamanyň gidişiniň esasynda geçirilýär, olaryň esasylyry bolup:

- *(ähtimallykly) stohastiki model;*

- *(oýunlaýyn, önüni alyp barmak) stohastiki däl model çykyş edýär.*

## **5. 9. 2. Töwekgelçiligi dolandyrmak boýunça işleri guramak**

Geçen bölümlerde beýan edilen usullar we çemeleşmeler ulgamynyň kömegi bilen taslamany işläp taýýarlamak tapgyrynda dürli görnüşli töwekgelçilikleriň toplumlaýyn barlag işlerini geçir-

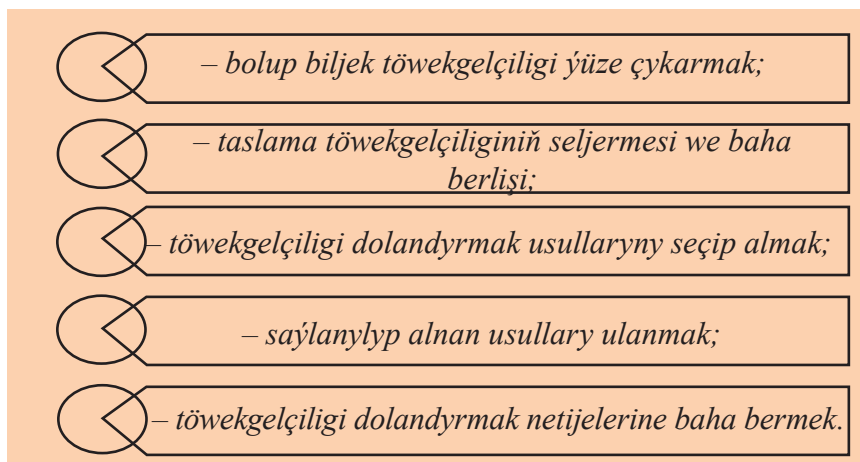
mek diňe bir taslamanyň hereket ediş dowamlylygynyň başyndaky taslama töwekgelçiligini analizlemegi maksat edinmeýär. Şol barlag işleriniň netijesi boýunça taslamanyň amala aşyrylyş tapgyrynda taslamanyň menejerine ýeterlikli kömek berýär, sebäbi taslama töwekgelçilikleriniň analizi sebäpleriniň bolanlygyny we ýagdaýlaryň takykklanmagyny anyklamak bilen taslamanyň biznes meýilnamasynyň işlenilip düzülýän tapgyrynda hasabat tekliplük tükellenme bilen çäklenmeli däl.

Töwekgelçiligi dolandyrmak – firmalaryň nazaryýet äleminde, ätiýaçlandyryş işlerinde, kärhananyň hojalyk işini analizlemekde, ykdysady meseleleri matematiki usullar bilen amatlaşdyrmak işinde ýörite bilimi talap edýän menejmentiň özboluşly älemidir.

Töwekgelçiligi dolandyrmak işleri taslamanyň hereket ediş dowamlylygynyň hemme tapgyrlarynda monitorynyň, gözegçiligiň we zerur bolan sazlaşdyryjy täsirleriň esasynda amala aşyrylýar. Belenilen işler taslama gatnaşyjylaryň hemmesi bilen ykjam gatnaşykda bolan taslama menejeri tarapyndan guralýar we amala aşyrylýar.

### **Işň töwekgelçiligini dolandyrmak boýunça işleri guramak modeli.**

Töwekgelçiligi dolandyrmak işleri belli derejedäki işleri ýerine ýetirmegi çaklaýar, şol sanda:

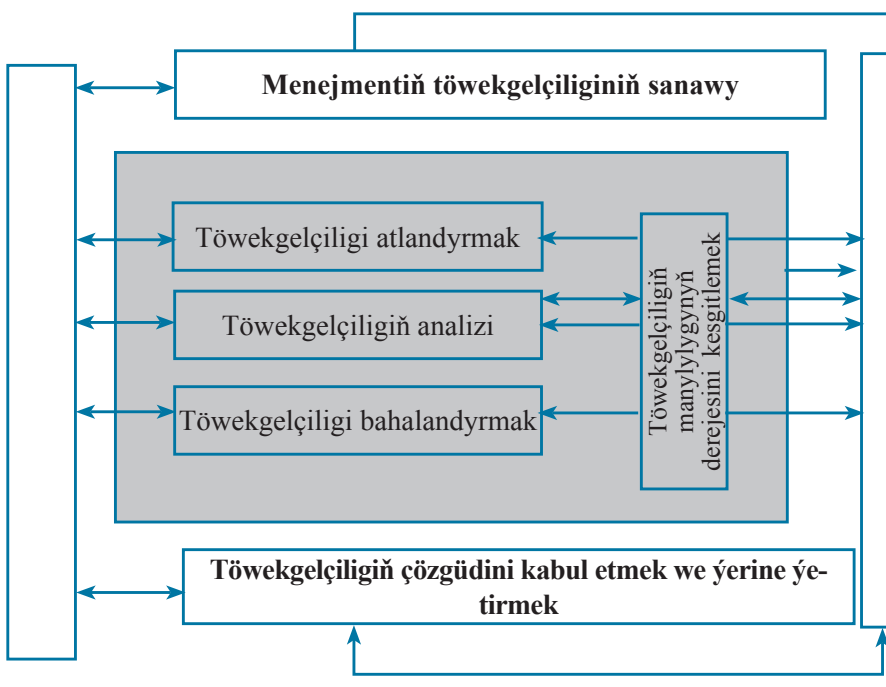


**5.8-nji şekil. Töwekgelçiligi dolandyrmak işleri**

Taslama töwekgelçiligini dolandyrmak usullary taslamanyň özüniň amala aşyrylyşynyň hemme derejelerinde: döwlet, sebitleýin we ýerli derejelerinde netijeli serişde bolup çykyş etmelidir.

## 5.10. Menejmentň töwekgelçiligi prosesiniň modelirlenişi

Menejmentň töwekgelçiligi prosesiniň gurluşy 5.9-njy şekilde görkezilendir.



5.9-njy şekil. Menejmentň töwekgelçiligi prosesiniň gurluşy

Menejment töwekgelçiliginiň prosesiniň esasy gurluşlaýyn elementleri aşakdaky tablisada görkezilendir.

**Menejment töwekgelçiliginiň prosesiniň esasy  
gurluşlaýyn elementleri**

| Tapgyr                                  | Häsiýetnamasy  |
|---|--|
| 1                                       | 2  |
| 1. Özara täsirlilik we maslahatlaşmak   | Menejment töwekgelçiligi prosesiniň her tapgyrynda prosesiniň içerki we daşarky bölekleri bilen arabaglanyşdyrmak we konsultasiýa geçirmek hökmandyr.  |
| 2. Menejmentiň töwekgelçiliginiň sanawy | Prosesiniň durmuşa geçiriljek telekeçilik gurşawynyň daşarky häsiýetlerini , guramanyň içerki maglumatlaryny, şeýle-de menejment töwekgelçiligi prosesiniň maglumatlaryny bellemek zerurdyr.   |
| 3. Töwekgelçiligi atlandyrmak           | Maksat goýanyňda meýilnamada we töwekgelçilikli ýagdaýda päsgelçilikler dörän wagtynda netije çykarmak hökmandyr.  |
| 4. Töwekgelçiligiň analizi              | Esasan, gerekli ýüze çykarmaly zat töwekgelçiligiň derejesini seljermek we nämäniň esasynda ýüze çykýandygyny kesgitlemek. Giňişleýin analizi bolup bilýjek netijeleriň köplügini ýa-da giňişligini we olaryň ýüze çykyp bilýjek ugurlaryny göz önünde tutmalydyr. Analiz geçirilende töwekgelçiligiň ugurlaryny ýüze çykarmak we baha bermek ugrunda onuň modellerini we guralaryny gözegçilikde saklamak.  |
| 5. Töwekgelçiligi bahalandyrmak         | Töwekgelçiligiň talaplary deň derejesini, öňden goýlan derňewleri seljermeli. Kabul edilen maglumatlar we menejmentiň töwekgelçiliginiň modelleriniň parametriniň arasyndaky gabat gelýän girdeji we çykdajy balansynyň mümkinçilikleri öňden görmäge mümkinçilik berýär. Bu bolsa töwekgelçiligiň görümi we häsiýeti barada netije çykarmaga , şeýle hem töwekgelçiligi dolandyrmagyň hereketleriniň we işewürliginiň ugurlary menejment töwekgelçiligi bilen baglydyr. |

| 1   | 2  |
|---|--|
| 6. Töwekgelçiligiň çözgüdini kabul etmek we ýerine ýetirmek | Töwekgelçiligiň ýüze çykmagyny gysgaltmak üçin we tötänden ýüze çykmalarynyň netijesinde we potensial çaklamany gysgaltmak maksady bilen, ykdysady strategik maksatnama işlenip taýýarlanýar we ornaşdyrylýar. |
| 7. Gözden geçirmek we analizlemek                           | Hökmany suratda töwekgelçiligiň hemme ugurlar boýunça ösüşiniň tapgyryny gözden geçirmeli.   |

Töwekgelçilik menejmentini guramalarda birnäçe derejelerde: strategiýa, taktika (ikinci derejeli ýolbaşçylar) boýunça, şeýle-de operasiýa ulgamlarda ulanyp bolýar. Ol aýratyn taslamada ulanylan bolmagy mümkin, töwekgelçiligiň aýratyn ugurlaryny we dolandyrmagyň çözgüdini tapmaly.

Her bir tapgyryň gidişinde bellikler etmeli we maglumatlary hasaba almaga rugsat berýän menejment töwekgelçiligiň tapgyrynyň ýerine ýetirýän işine we onuň ösüşine gözegçilik etmeli.

Menejment töwekgelçiligini dürli görnüşlerde ýagny: strategiýada, taktikada (ýolbaşçylaryň ikinci derejeli bölegi), şeýle hem amallarda ulanmak bolýar. Haçan-da gerek karar gözlenende we haçan-da aýry başga howp zonasyny dolandyranda ol başga taslamalarda hem ulanylyp bilner.

Her derejede ýagdaýyň gidişini ýazmaly. Ol rugsat beriji görkezijiniň maglumatyny ýerine ýetirmek prosesinde menejment töwekgelçiliginde, gözegçilikde we prosesiň kämilleşmeginde zerurdyr.

Giňişleýin pikirde töwekgelçiligi dolandyrmak konsepsiýasyndan ugur alyp töwekgelçiligi ýerlikli we ilkinji derejeli mümkinçiliginden ugur alyp töwekgelçiligi başdaky derejesine ýetirmegi maksat edinýär. Agzalan konsepsiýasyndaky paradoks, ýagny geňlik diýlip çagyrylan. Bir tarapdan ol bireýýäm belli:

- kim töwekgelçilik etmese, ol hiç utanok;
- töwekgelçiliksiz pähimli iş etdirmez;
- uly töwekgelçilik – uly bähbit;



- çynlakaý başlangyç töwegelçiliksiz bolmaýar.

Beýleki tarapdan, önümçilikde we maliýe-senagat menejmentinde hödürnama we görkezme görnüşinde «töwegelçilikden gaçmak», «töwegelçiligi iň az ölçege eltmek» we ş.m.

Konsepsiyadan ugur alan ýerlikli töwegelçilik döran takyklykma iň amatly ylalaşyga seretsek gapma-garşylykly pikirleriň meñzeş däl netijeleriň arasynda: elmydama ýerlemegiň howply kabul edilen ýolbaşçynyň netijesi doly däl görwürde, şeýle hem aýrylyp bolmajak hemme sebäpler we töwegelçiligiň ýagdaýlary, olar töwegelçiligiň ýagdaýyna ters netije bermegi mümkin.

Konsepsiyanyň modulynyň esasy ýerlikli töwegelçilikde garaşsyz üýtgeýän ululygyň artdyrylmasy derejesinde töwegelçiligiň dürli döwürlerde ýüze çykmagy:

- ilkinji töwegelçiligiň derejesi. **Un** töwegelçiligiň derejesi umytlylyk, pikirilenmek ýa-da hödürleme hasapsyz çäreleri geçirmek boýunça we töwegelçilige baha bermek. Bu döran töwegelçilik deň hasap etmezlik we bahalandyrmak, diýmek töwegelçiligiň bu derejesinde ýagny, tapgyrynda has uly zygiderli kabul edýän töwegelçilik ýagdaýynyň ýüze çykmagyna menejerleriň guramasynda taýýarsyzlygy;
- bahalandyrmagyň töwegelçilikli derejesi. **Us** töwegelçiligiň derejesi geçirilýän çäreleri analizde we töwegelçilige baha bermekde deň hasap etmek. **Us** ululygy bahalandyрма töwegelçilik derejesini göz önünde hakykatdan hem getirýär, döran töwegelçilik **Un** derejesinden has kiçi;
- galyndy töwegelçilik derejesi **Uo** töwegelçilik derejesini hasaplap taýýarlananlygy we ýerine ýetirilen çäreleriň başky töwegelçilik derejesinden peselenligi;
- iň soňky (ýerlikli) töwegelçilik derejesi. **Uk** töwegelçilik derejesi ýerlikli nukdaýnazarda töwegelçilik kriterisi bolýar. Iň soňky töwegelçilik derejesi **Uo** bilen deň ýa-da kiçi ähmiýetli bolup biler. Häzirki wagtda anyklanýan ylalaşykda işlenen töwegelçilik kriteriniň ulgamy ýüze çykýar.

Matematiki nukdaýnazarda modelleme konsepsiyasy ýerlikli töwegelçiligiň indiki görnüşlerde baglylygyny görmek bolýar:

$$\begin{cases} U_n > U_s > U_o \\ \Delta U = (U_o - U_k) \rightarrow 0; \Rightarrow U_o = U_k. \end{cases}$$

Alnan baha iň soňky (ýerlikli) derejedäki töwekgelçiligi diňe şu wagtky işde «howpsuzlyk» pikiri özgelere garanynda düýpli üýtgedip biler. Kabul edilen işler nukdaýnazardan alyp töwekgelçiligiň azalmagyna, onuň iň soňky derejesi ýerlikli mümkinçiligiň ýagdaýyna getirip biler. Seredilen konsepsiýa indiki dolandyryş töwekgelçiligine ýakynlaýar:

- töwekgelçilik – bu düzgün boýunça hereketsiz we üýtgemeyän, dolandyryjy parametr. Bu derejede mümkin we zerur dolandyrmaga täsir etmeli;
- haçan-da deň hasap edilende, analiz edilende we töwekgelçilik bahalandyrylanda täsir etmeli;
- beýik derejede başky töwekgelçilik öňünden derňemän başlangyjyna gulluk etmeli däl, Şonuň üçinem ýerine ýetirilýän işlerden boýun gaçyrmak şu töwekgelçilik bilen baglanyşykly.

Elmydama töwekgelçiligiň çözüdini tapmak bolar, birnäçe ylalaşyk üpjün etmek arasynda haýyrly garaşyp durmak we haýbata sezewar bolmak mümkin.

Tejribede ýerleşdiriş konsepsiýasy ýerlikli töwekgelçiligi talap edýär:

1) birnäçe howply görnüşleri çözütleri aýan etmek maksadalaýyk amala aşyryp bolmadyk işler bilen baglanyşykly;

2) mümkin boljak zyýana (ýitgä) dürli görnüşli çözütlere baha bermek;

3) meýilnamalaşdyrmak we çäreleriň ýerine ýetirilmegi töwekgelçiligiň azalmagyna ýerlikli derejesine çenli;

4) netijäni analiz etmek görnüşi we töwekgelçiligi dolandyrmagyň çykdajylaryna baha bermek.

Şeýlelikde, konsepsiýanyň ýerlikli derejesinde düşüňjeli töwekgelçilikli gatnaşygy bir forma getirmek bilen gutarýar. Häzirki konsepsiýanyň meselesi bolup:

- analiziň obýektiw faktyna esaslanyp, karary kabul etmek;
- çäreleriň ýerine ýetirilmegini ýeňilleşdirmek ýa-da gowşatma mümkinçilikleri negatiw netijeleri telekeçilik işlerinde işläp düzmeli.

## 5.11. Özara baglanyşyk we maslahatlaşmak

Töwekgelçiligi dolandyrmak diňe tehniki prosesiniň işiniň algoritminiň görnüşlerini däl-de, töwekgelçiligiň birmeňzeş manyly we şertlendirmegi çözüdi kabul etmegi aňladýar. Menejment töwekgelçiligi toparlaýyn işi talap edýär we ilki bilen kommunikatiw kontekstde ýerine ýetirmeli. Özara gatnaşyk we maslahat bermek. Prosesiň netijeliligi menejment töwekgelçiligine gatnaşyjylaryň arasynda prosesiniň atributy hasaplanýar we olar elmydama açyk formalý bolmaly. Prosesiň netijeliligi menejment töwekgelçiligini göni arabaglanyşykly ýollaryň hemmesi özara gyzyklanar taraplar gözýetim tarapdan hem düşünişmek ýüze çykýar, işjeň gatnaşmak prosesde çözüdi kabul etmektir. Maslahat bermegiň iň wajyp wezipesi her derejede töwekgelçiligi dolandyrmak. Bilelikde özara baglanyşyk gepleşigi güman etmek menejment töwekgelçiligine gatnaşyjylaryň arasynda çaltlyk bilen maslahat bermek, birtaraplaýyn däl-de, birnäçe maglumat bermek karary kabul edýän tarapynda, beýleki gyzyklanýan taraplary hem gyzyklandyrmak.

Menejment töwekgelçiliginiň hökmany ýagdaýynda gatnaşyjylar özara baglanyşykly taýýarlama prosesiniň tapgyrynyň meýilnamasyny işläp düzmeli. Özara baglanyşykly meýilnamasynda işiň gidişiniň maglumatlaryny, töwekgelçilik maslahatlaryny we maslahat geçirmegi göz önüne tutmaly.

Menejment töwekgelçiligine gatnaşyjylar elmydama töwekgelçilikleri durmuşda özläriniň geçiren wakalary bilen baglanyşdyrýarlar. Töwekgelçiligi kabul etmek dürli taraplarda dürli bolup biler, sebäbi her kimiň gözýetimi dürli-dürlüliginde, olar bir-biri bilen töwek-

gelçilik ýa-da sorag maslahaty esasynda baglanyşýarlar. Şeýlelikde, taraplaryň ikisi hem karar kabul edip biler, töwegelçiligiň görkezijileri dogry görkezileni wajypdyr, bu prosese kabul edilen kararlary ýazmaça görnüşinde goşmaly.

Öz gezeginde maslahata ýakynlaşmak:

– menejment töwegelçiliginde modeliň esasy prosesinde takyklamaga rugsat berilýär;

– töwegelçiligiň bir-birine meňzeşligi deň hasap etmäge ýardam edýär;

– töwegelçiligiň dürli görnüşinde analizler, tejribeler bir ýere üýşürilýär;

– töwegelçilige baha bermekde dürli gözýetimleri dogry gurnamaga ýardam edýär;

– töwegelçilige ýardam bermekde menejmentiň dogry düzedişleri girizmegine ýardam edýär.

Menejment töwegelçiligini üpjün etmäge «Paýlaşdyrma» töwegelçiligi aýratyn menejerleri, şeýle hem menejment töwegelçiligine gatnaşyjylaryň hemmesini gyzyklandyrmaly. Maslahatly gatnaşyga baha bermegiň aýratyn barlag usuly we töwegelçiligiň çözümlerine goldaw hem-de makullamak möhümdir.

Menejment töwegelçiligine spesifiki prosesiniň baglylygy guramaçylyk, medeniýet başarnygy, töwegelçilik pursatynda hökmany anyklaýjy many wajypdyr we dereje ýazgylyar özara baglanyşyklydyr we maslahatlaşyklydyr.

Özara baglanyşykly töwegelçilik sferasynda interaktiw prosese çalyşmaga maglumatlar hem-de ekspert bahalaryň esaslaryna töwegelçilige we dolandyryşa baglanyşykly. Bu prosesde hökmany belläp geçmeli zat, bir wagtda iki taraplaýyn parallel ýerine ýetirmeli: (1) gös-göni firmanyň içinde, (2) firmalaryň arasynda we daşky menejment töwegelçiligine gatnaşyjylar bilen amala aşyrylýar.

Firmanyň içindäki gatnaşyk wertikal görnüşinde administrasiýa dolanyşygyny ýerine ýetirmeli, şeýle hem gönümel firmanyň kiçi bölümleriniň arasynda hem gatnaşyklar bolmaly.

Kärhananyň içerki guramaçylyk derejesinde özara gatnaşyk ulgamynyň gurluşy.

Maslahatlaşma özara gatnaşyk prosesiniň bir bölegi. Maslahat bermek aslyýetinde töwekgelçilik menejmentiniň gatnaşyjylarynyň arasyndaky pikir çalşygydyr. Bu pikir çalşygy bellibir çözügüt kabul edilmezden öň amala aşyrylýar we bellibir sorag boýunça ünsi çekmäge kömek edýär. Öňe sürülen pikirler maslahatlaşmalaryň netijesinde ýüze çykýar we bir ýere jemlenýär. Munuň özi hünärmenleriň (ekspertleriň) baha bermek usuly diýlip atlandyrylýar.

Maslahat bermegiň şu aşakdaky aýratynlyklary bar:

– ilki bilen, bu ahyrky netijä ýetmäge niýetlenen çärelerdir. Töwekgelçiligi dolandyrmak asyl maksady däldir;

– maslahatlaşmalaryň netijesi maglumat bazasy bolup hyzmat edýär we töwekgelçilikli çözügütleri kabul etmäge ýardam berýär.

Firmanyň çäklerindäki maglumat we pikir alyş-çalyşmasy kommunikasiýa gatnaşyklary ösdürmäge kömek edýär. Şeýlelikde, aýratyn üns bermeli zolaklar ýüze çykýar. Şu ugurda meýilleşdirilen netijelere ýetmek üçin bilelikde hereket etmeli we umumy strategiýany işläp düzmeli. Netijede, menejment töwekgelçilige gözegçilik etmek mehanizmi kesgitlenilýär. Özara funksional arkalaşykly hereketler ýönekeý ýerine ýetirijiler, top menejerler we ýokary ýolbaşçylaryň arasynda dialog görnüşinde amala aşyrylýar. Täsir etmek we konsultasiýa bermek dürli derejelerde amala aşyrylyp bilner. Bu dürli şertlere bagly bolýar. Meselem:

– birtaraplaýyn arkalaşyk;

– maglumat bilen üpjün etmek, meselem, ýyllyk hasabat, maglumat sahypalary, duşuşyklaryň protokoly;

– ikitaraplaýyn aragatnaşyk – töwekgelçilikli menejmente gatnaşyjylaryň arasynda pikir alyşma.

Töwekgelçilikli menejmentiň gatnaşyjylarynyň tejribesi, köplenç, kesgitleýji esas bolup durýar. Bu tejribe töwekgelçilikli ýagdaýlaryň sebäbini we emele gelmeginiň faktorlaryny anyklamaga kömek edýär. Özara arkalaşyk we maslahatlaşma töwekgelçilige dogry baha bermäge ýardam berýär we şablon boýunça pikirlenmegiň önüni

alýar. Meselem, ýolbaşçy topar birnäçe taslama üçin maýa goýum goýmak meselesine garaýar we ugurlary kesgitleýär we bu meselede öz pikirine daýanýar. Şol bir wagtyň özünde top menejerler (iň ýokary dolandyryjylar) ýolbaşçy topara garanyňda, töwekgelçilige başgaça baha berýärler. Birnäçe ýagdaýlarda kompaniýanyň işgärleri öndürijilik işi bilen gönüden-göni bagly bolup, birnäçe töwekgelçilikleri ýüze çykarýarlar. Bu töwekgelçilikler başlyklaryň ünsünden düşürilýär. Jogap aragatnaşygyň bolmagy içerki guramaçylyk hereketleriniň esasy bölekleriniň biri bolup durýar we töwekgelçiligi dolandyrmak üçin netijeli usullary we modelleri işläp düzmäge kömek edýär.

Özara hereketler we maslahatlaşma umumy töwekgelçiligi dolandyrmak bilen bagly amallaryň aýrylmaz bölegi bolup durýar. Arkalaşmagy we maslahatlaşmagy amala aşyrmak üçin ýörite fazalar (döwürler) bar. Töwekgelçiligi dolandyrmak işinde esasy üns berilmeli zatlaryň biri töwekgelçilikli menejmentiň gatnaşyjylaryny dogry anyklamakdyr. Olaryň gyzyklanmasynyň derejesini we häsiýetini kesgilemeli. Bu prosesniň bellibir döwrüni bellemeli. Bu alnan maglumatlaryň esasynda özara hereketleriň meýilnamasy işläp düzülýär. Bu meýilnama özara hereketleriň maksadyny kesgitlemeli (kim kime maslahat berýär? haçan maslahat beriş işi amala aşyrylýar?, bu nähili bolup geçýär? we oňa nähili baha berilýär?). Ýokary derejedäki özara arkalaşykly hereketler, guramanyň çäginde «töwekgelçilik menejmentiniň medeniýetini» işläp düzmekde wajyp orun eýeleýär. Töwekgelçiligiň oňaly we oňaysyz taraplary bar. Töwekgelçilik ulgamyndaky arkalaşykly hereketler ýerlikli töwekgelçiligiň gaýtalanmajak konsepsiýasyny işläp düzmäge mümkinçilik berýär.

Töwekgelçilikli menejmente beýleki gatnaşyjylary çekmek (meselem, ýörite meseleler boýunça ekspertler we hünärmenler) ýa-da, iň azyndan, ekspertleriň bahalaryny almak menejment töwekgelçiliginiň netijeliligini üpjün etmede wajyp we kesgitleýji şerti bolup durýar. Töwekgelçilikli menejmentniň gatnaşyjylarynyň özara arkalaşykly hereketleri töwekgelçilikleri dolandyrmaga kömek edýär. Edara hil

taýdan has ýokary derejä göterilýär. Şu kesgitleýji şertler göz önüne tutulmalydyr:

- töwekgelçilikli menejmentiň çäreleri netijelilige täsir etmeli;
- eger gatnaşyjylar howplardan ejir çeken halatlary;
- töwekgelçiligiň ululygyna baha bermekde goşmaça gymmatlyk berýän bolsa;
- töwekgelçilikli ýagdaýlaryň netijesinde ýitgileriň köpelmegine getirýän bolsa;
- töwekgelçiligiň täsiri bar bolsa.

Töwekgelçilikli menejmentiň daşky gatnaşyjylary bilen bilelikdäki hereketleri bar bolsa, onda umumy gyzyklanma döredýän ugurlar gözegçilik astynda bolýar. Şeýle bilelikdäki hereketler geljekki hyzmatdaş gatnaşyklaryň berkemegine we telekeçiler bilen hyzmatdaşlygyň ýola goýulmagyna getirýär. Töwekgelçilikli menejmentiň daşky gatnaşyjylary umumy töwekgelçiliklere duşup bilýärler. Bu töwekgelçilikleri dolandyrmak üçin bilelikde hereket edip, oňyn netije gazanyp bilýärler.

Käbir ýagdaýlarda edaranyň töwekgelçilikli menejmentiň daşky gatnaşyjylary bilen bilelikdäki hereketleri maksada laýyk däl diýip hasap etmegi mümkin. Şeýle ýagdaýda edara ykdysady ýa-da howpsuzlyk sebäplere salgylanýar. Bilelikdäki hereketleriň meýilnamasy özünde çözüdi jemlemeli, ýöne töwekgelçilikli menejmentiň gatnaşyjylaryny bilelikdäki herekete çekmeli däl. Ýöne gatnaşyjylaryň pikirini göz önüne tutmaly.

Garaýyşlary kesgitlemegiň tapgyrlary (töwekgelçilik babatda pikir we töwekgelçiligiň ýerlikli derejesi) bilelikdäki hereketleriň usullaryny we modellerini işläp düzmeli. Bilelikdäki hereketleriň meýilnamasy düzülende töwekgelçilikli menejmentiň gatnaşyjylarynyň pikirleri göz önüne tutulmaly. Şol bir töwekgelçilikli ýagdaýa gyzyklanýan taraplaryň hersi özüçe garaýar. Töwekgelçilikli menejmentiň gatnaşyjylarynyň ählisiniň pikirini göz önüne tutmaly. Sebäbi arkalaşykly hereket etmek we maglumatlary dogry ýetirmek üçin talaba laýyk çemeleşmäni işläp düzmeli.

## Esasy gatnaşyjylaryň arasyndaky aragatnaşyk usullaryny işläp düzmek

| № | Gatnaşyjylaryň topary                                       | Töwekgelçilik babatda kesgitleýji nukdaýnazar                                    | Maglumaty alyş-çalyş etmegiň we özara baglanyşykly hereketleriň usuly  |
|---|---|--|--|
| 1 | 2   | 3  | 4  |
| 1 | Esaslandyryjylar  | Diwidend almagy üpjün etmek  | Esaslandyryjylaryň ýygnagy, dolandyryş geňeşi / Hasabatlaryň berilmegi   |
| 2 | Döwletiň ýerine ýetiriji guramalary                         | Kanunçylyk we pudaklaýyn talapnamalara gabat gelmegi                             | Resmi hat ýazyşma, bilelikdäki ýygnaqlar / hökmany talaplary ýerine ýetirmek baradaky hasabatlaryň berilmegi   |
| 3 | Bank edaralary  | Karzy gaýtarmagyň kepilleri  | Resmi hat ýazyşma, bilelikdäki ýygnaqlar / tölegler boýunça hasabatlar, edaranyň maliýe durnuklylygy baradaky maglumatlar                                |
| 4 | Maýa goýumçylar (inwestorlar)                               | Maýa goýumlaryň özüni ödemeginiň kepilli   | Ýokary ýolbaşçylar derejesinde giňişleýin ýygnaq / Maýa goýum maksatnamasyny ýerine ýetirmek boýunça hasabatnyň berilmegi                                |
| 5 | Müşderiler  | Gurama tarapyndan şertnamanyň şertlerini ýerine ýetirmek (şertnamalaýyn borçlar) | Duşuşyklar, müşderi bilen hat ýazyşma, konferensiýalary geçirmek, sergiler, maslahatlar, bilelikdäki ýygnaqlar / Ýerine ýetirilişi barada hasabat bermek |
| 6 | Kontragentler, şol sanda üpjün edijiler we kiçi potratçylar | Kontragent şertnamalary boýunça öz wagtyndaky tölegler                           | Bilelikdäki kontragentler bilen ýygnaqlar / kontragentlere görkezmeleriň berilmegi   |
| 7 | Hyzmatdaşlar  | Bilelikdäki taslamalaryň ýerine ýetirilişiniň ygtybarlygynyň kepilli             | Hyzmatdaşlar bilen bilelikdäki ýygnaqlar / bilelikdäki taslamalar boýunça hasabat maglumatlary   |



| 1  | 2   | 3  | 4   |
|----|---|--|---|
| 8  | Edaranyň ýolbaşçylary   | Müşderiniň öňünde şertnamalaryň borçnamalary ýerine ýetirmek, büjeti berjaý etmek bilen we girdejilik kadasyny we düşewüntlilik kadalaryny göz önüne tutmaly | Edaranyň içinde ýygnaqlary geçirmek, şol sanda hyzmatdaşlar we kontragentler bilen duşuşmak / şertnamanyň we büjetiň ýerine ýetirilişi barada hasabatlar; bütin gurama boýunça töwekgelçiligiň baha berlen derejesi           |
| 9  | Top menejerler  | Biznes meýilnamanyň ýerine ýetirilmegi   | Dolandyryşyň dürli derejesindäki ýygnaqlar / biznes işleriň ýerine ýetirilişi baradaky hasabat maglumatlar; biznes işiniň dowamyndaky bahalanan töwekgelçiligiň derejesi; buýruklar, we töwekgelçilikli çözümleriň görnüşleri |
| 10 | Operasiýa dolandyryş derejesindäki menejerler (taslamalaryň ýolbaşçylary) | Dolandyryp bolýan şertlerde biznes prosesleriň ýerine ýetirilişi   | Operativ ýygnaqlar, «beýnini zabt etmegiň» usuly we «delfi orakuly», ýerine ýetirilen iş barada hasabat; operasiýa dolandyryş derejesinde töwekgelçilige baha bermek, buýruklar   |
| 11 | Funksional alamatlary boýunça jogapkär ýerine ýetirijiler                 | Has ýokary derejedäki ýolbaşçylardan tabşyryklary almak we ýerine ýetirmek   | Operativ ýygnaqlar, «beýnini zabt etmegiň» usuly we «delfi orakuly», gulluk hatlary, edilen işleriň hasabaty, raportlar   |
| 12 | Daşky ekspertler – baha berijiler we konsultantlar                        | Rekomendasiýalaryň we berlen bahalaryň ynamly we ýerlikli aralygy  | Operativ ýygnaqlar, «beýnini zabt etmegiň» usuly we «delfi orakuly» ekspertler tarapyndan töwekgelçiligiň derejesi barada berlen bahalaryň hasabatlary; töwekgelçilik bilen çalt çözümler saýlamak üçin maslahat bermek       |

Özara ylalaşykly hereketleri amala aşyrmagyň wagt möhleti, şeýle-de onuň netijelerini resminama esasynda resmileşdirmek, dolandyryjy çözümlere bagly. Bu çözümler şeýle özara baglanyşygyň netijesinde emele gelýär. Meselem, maýa goýum goýujylar, eslandyryjylar we hyzmatdaşlar bilen bilelikdäki ýygnaklar käwagtlar geçiriler. Ýöne operatiw ýygnaklar («planýorkalar») has ýygy geçirilýär. Iň ýokary dolandyryş derejede geçirilýän ýygnaklar hökmany ýagdaýda protokollaşdyrylmaly. Emma operatiw ýygnaklary elmydama protokol ýagdaýda resmileşdirmek gerek däl.

Saýlanan usullaryň netijesine baha bermeli, olaryň ulanylyşynyň maksada laýyklygyny kesgitlemeli. Şeýlelikde, özara arkalaşykly hereketleriň netijesine garamak mümkin. Ýokardaky tablisa-da töwekgelçilik menejmentiniň gatnaşyjylarynyň arasyndaky kommunikasiýanyň esasy usullary görkezilen. Bellibir döwrüň aýratynlyklaryna laýyklykda garalan usullar üýtgedilip bilner.

## **5.12. Töwekgelçilikli menejmentiniň şertlerini kesgitlemek**

Töwekgelçilikli menejmentiniň şertleri diýlip daşky we içerki faktorlar göz önüne tutulýar. Şol faktorlaryň çäklerinde töwekgelçilikleri dolandyrmak amala aşyrylýar.

Töwekgelçilikli menejmentiniň şertlerini işläp düzmek esasy parametrleri (çäkleri) bellemäge mümkinçilik berýär. Şol parametrleriň çäklerinde töwekgelçiligi dolandyrmak gerek. Bu şertler kompaniýanyň içerki we daşarky gurşawyny we töwekgelçiligi dolandyrmak prosesiniň maksadyny öz içine alýar.

Töwekgelçilikli menejmentiniň maksatlaryna gözegçilik etmeli. Bu maksatlar kompaniýanyň içerki we daşarky gurşawynyň aýratynlyklaryny göz önüne tutmaly.

Şertleriň işlenip düzülmegi kompaniýanyň esasy ideýalarynyň, töwekgelçilikleriniň, menejment töwekgelçilikliginiň ululygynyň kesgitlenmegine bagly bolýar. Çözülmeli meseleleriň gurluşy işlenip

düzülmeli. Sebäbi bu prosesini dowamynda birnäçe meseleler ýüze çykýar. Şonuň üçin birnäçe işleri ýerine ýetirmeli:

- kompaniýanyň maksatlaryny kesgitlemeli;
- telekeçilik gurşawynyň daşky aýratynlyklaryny kesgitlemeli.
- bu gurşawyň işlemeginiň çäklerinde bellenen maksatlara ýetmeli;
- menejment töwekgelçiligiň ululygyny we maksatlaryny aý-dyňlaşdyrmaly;
- töwekgelçilikli menejmentiň işiniň çäklerini we mümkin bolan töwekgelçiligiň derejesini kesgitlemeli;
- töwekgelçilikli menejmentiň täsiri we kompaniýanyň işiniň görnüşleri babatda esasy talapnamalary kesgitlemeli;
- töwekgelçilikleri anyklamaly. Gurluşyny we parametrlerini ýüze çykarmaly, esasy görkezijileriniň sanawyny kesgitlemeli.

Şu tapgyryň esasy maksady başlangyç töwekgelçiligiň ähli faktorlaryna baha bermekden ybarat. Sebäbi bu faktorlar bellenen maksatlara ýetmekde kompaniýanyň önünde päsgelçilik döredip bilýärler. Şunlukda, kompaniýanyň ýa-da edaranyň maksatlarynyň gysgaça sanawy emele gelmeli. Şol sanda üstünligiň anyk kriteri-leri, töwekgelçilikli menejmentiň göwrümleri we ululygy, töwekgelçiligiň anyklanmagy döwründe tapgyrlaryň yzygiderliginiň tertibi kesgitlenmeli. Esasy bellemeli zat, bu prosesiniň anyk çäkleri bolmaly (ulanyş ulgamy, maksatlary, giriş we çykyş parametrleri, gorlar we daşky täsirlər). Şu şertleriň berjäh edilmeği töwekgelçilikli menejment prosesini ugrukdyrmak üçin şertleri we mümkinçiligi berýär.

Töwekgelçilik öňden belli bolşy ýaly, howply ýagdaýlaryň emele gelmeginiň mümkinçiligi we onuň netijeleriniň arabaglanyşygydyr. Sebäbi işiň hakyky netijesi bellenen, göz önüne tutulan netijeden tapawutly bolmagy mümkin. Meýilleşdirilen işiň netijesi bellenen maksatlardan gelip çykýar. Aslynda meýilleşdirilen işiň netijeleri – strategiki derejede we onuň biznes prosesleriniň işleýiş derejesinde bellenen maksatlardan gelip çykýar. Şonuň üçin, ähli howplary ýokary derejede anyklamak üçin, işiň maksatlaryny bilmeli, şol sanda biz-

nes prosesleriň maksatlaryny bilmeli. Şertleri esasy iki topara bölmek mümkin. Birinji tapgyr – maksady anyklamaly, kompaniýanyň içerki talaplaryny we parametrlerini ýüze çykarmaly we telekeçiligiň daşky aýratynlyklaryny kesgitlemeli.

Ikinji tapgyr – menejment töwekgelçiliginiň ululygyny kesgitlemeli, edaranyň işinde ýüze çykyp biljek esasy soraglary we meseleleri ýüze çykarmaly, edaranyň strategiýasyny we biznez prosesleriň meýilleşdirilen netijeleriniň arabaglanyşygyny kesgitlemeli.

Telekeçilik gurşawynyň daşky aýratynlyklary kesgitlenende şu aşakdaky şertler göz önüne tutulmaly:

– edaranyň işjeň, jemgyýetçilik, kadalaşdyryjy, medeni, maliýe we syýasy gurşawy;

– edaranyň gowşak we güýçli taraplary;

– kompaniýanyň mümkinçilikleri we onuň ösüşine täsir edýän ýaramaz faktorlar;

– töwekgelçilikli menejmentiň daşky gatnaşyjylarynyň aýratynlyklary;

– edaranyň ykdysady işiniň esasy faktorlary.

Ikinji tapgyr amala aşyrylanda wajyp resminamalary ulanmak mümkin (olaryň arasynda strategiki meýilnama, biznes meýilnama, büjetler, ýyllyk hasabatlar, ykdysady analiz we beýleki resminamalar). Bu resminamalarda edara barada hasaba alnan maglumat saklanýar. Töwekgelçilikli menejmentiň şertlerini kesgitlemek üçin biznes prosesleriň netijelerini, töwekgelçilikli menejmentiň anyklanan çäklerini hereket edýän kanunçylyk bilen laýyk getirmeli.

Töwekgelçilikli menejmentiň ululygyny we çäklerini bellemek şu aşakdaky ädimleri öz içine alýar:

– prosesi, taslamany, işi, onuň maksatlaryny anyklamak;

– amala aşyrmaly çözümleriň görnüşini kesgitlemek;

– taslama boýunça işiň görümlerini, wagtyny we ýerini kesgitlemek;

– gerekli analizleriň häsiýetini we görümini kesgitlemek, maksatlary we gorlary anyklamak;

– töwekgelçilikli menejmentiň ulanyş pudagyny kesgitlemek, kadadan çykmalary göz önünde tutmaly;

– töwekgelçilikli menejmente gatnaşýan dürli edaranyň ornuny we jogapkärçiligini kesgitlemek.

Töwekgelçilikli menejmentiň esasy düzümleriniň işini kesgitlemeli. Bu düzümleriň işinden ugur alnyp töwekgelçilikler dolandyrylýar.

Işin esasy düzüji elementleri öz içine esasy ugurlary (prioritetleri) alýar. Bu esasy ugurlar zygyderli ýagdaýda işlenilmeli we töwekgelçilikleri anyklamaga kömek etmeli.

Işi umumylykda alanyňda we aýratyn işin her bir wajyp elementiniň (bölek) has inçe aýratynlyklary bar. Bu ýagdaý howpy anyklaýan hünärmenler üçin mümkin bolan sebäpleriň we howp faktorlarynyň has içgin işlenmegine we aradan aýyrmagyna ýardam berýär. Eger-de bu proses umumylykda seredilse, onuň her bir tapgyrynda howplary anyklamak kynlaşýar. Degişli derejede işlenip düzülen esasy düzüm bölekleri döredijilikli pikirini emele getirer we ähli esasy temalary öz içine alar. Töwekgelçilikleri anyklamak üçin «beýnini zabt ediş» usuly ulanylýar. Esasy düzüm bölekler gün tertibini emele getirýär we duşuşygyň esasy maksatlaryny kesgitleýär.

Bu teziň iş ýüzünde mysaly hökmünde indiki ýagdaýa seredip geçeliň.

Gurluşyk esasy potratçy gurama gurluşyk taslamasyny dolandyryýar. Şol taslamanyň çäklerinde gurama şol taslamanyň esasy maýa goýum goýujysy bolup durýar. Gönüden-göni gurluşyk gurnama işlerini amala aşyrmak üçin ýöriteleşdirilen kiçi potratçy gurluşyk kompaniýalary işe çekilýär. Bu kompaniýalar ýörite seçip alyşdan geçmeli.

Aşakdaky tablisada işin esasy ugurlary görkezilen. Bu ugurlar taslamanyň düzüji bölekleriniň anyklanylmagy netijesinde emele gelýär. Bu ugurlar geljekde taslama bilen bagly esasy howplary anyklamaga kömek eder.

Gurluşyk taslamasy amala aşyrylanda işin esasy ugurlaryny anyklamagyň mysaly.

## Gurluşyk taslamasy

| Esasy element  | Esasy ugurlar  |
|--|--|
| 1  | 2  |
| Gözegçilik astyndaky taslamanyň ýerine ýetirilişine gözegçilik etmek | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Taslamanyň düşewüntiligi.</li> <li>– Kiçi potratçylaryň işine gözegçilik etmek.</li> <li>– Möhleti berjaý etmek.</li> <li>– Taslamanyň büjetine laýyk etmek.</li> <li>– Daşky gurşawy hapalamak boýunça kadalaşdyryjy görkezijilere gözegçilik etmek.</li> <li>– Hünär howpsuzlygynyň üpjün edilişi.</li> </ul>                                   |
| Önümçilik çykdajylaryny azaltmak                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aktiwleriň likwidligini (elýeterligini) köpeltmek.</li> <li>– Gurluşyk-gurnama işleriniň önümçilik duruklylygyny üpjün etmek.</li> <li>– Büjetiň harajat bölegine laýyk etmek.</li> </ul>   |
| Önümçilik sikliniň zzygiderligi                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Maddy-tehniki serişdeleri üpjün etmede bökdençligi azaltmak.</li> <li>– Tehnikanyň boş durmagyny azaltmak.</li> <li>– Her bir gurnama-gurluşyk işleriniň tapgyryny operatiw taýdan meýilleşdirmek.</li> <li>– Kiçi potratçylar tarapyndan göwrümleri işlemek baradaky her günki hasabatlary ýygnamaklygyň netijesinde gözden geçirmek.</li> </ul> |
| Kiçi potratçylaryň hasabat bermegi we dolandyrylmagy                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kiçi potratçy işler üçin şertnamalary seljermek.</li> <li>– Kiçi potratçylaryň işini gündelik gözegçilik etmek.</li> <li>– Gurnama-gurluşyk işleriniň ýerine ýetirilişine tehniki gözegçilik etmek.</li> </ul>  |
| Taslamanyň düşewüntiligi   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– laýyk däl üpjünçilik bilen bagly çykdajylary azaltmak.</li> <li>– Hemişeki (önümçilik däl) çykdajylary bellibir derejede saklamak.</li> <li>– Taslamanyň bellenilen büjetinde maliýeleşdirmegi amala aşyrmak.</li> </ul>  |

| 1                                 | 2  |
|-----------------------------------|--|
| Işgärleri dolandyrmak             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Işgärleriň işe durmak we işden çykmak ýygylgyny sazlamak.</li> <li>– Ýokary hünäri (kwalifikasiýany) ösdürmek.</li> <li>– Saglygy goraýşy, howpsuzlygy üpjün etmek, ekologiýany goramak babatda kanunçylygy berjâý etmek.</li> <li>– Gurluşygyň dowamynda daşky gurşaw, howpsuzlyk we saglyk üçin töwekgelçiligi azaltmak.</li> </ul> |
| Işgärleriň saglygy we howpsuzlygy | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Işin şertleri howpsuzlyk we saglygy goraýyş kadalaryna laýyk gelmeli.</li> <li>– Gurluşygyň dowamynda saglyk we howpsuzlyk bilen bagly töwekgelçiligi azaltmak.</li> <li>– Şikesleri, adam ýitgileri we saglyk bilen bagly sarp edilen wagty azaltmak.</li> </ul>   |
| Daşky gurşaw                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ekologik kadalara laýyk gelýän we ýerli halkyň howpsuzlygyna zyýan ýetirmeyän iş hereketlerini geçirmek.</li> <li>– Gurluşygyň dowamynda ekologik töwekgelçiligi we ýerli halk üçin töwekgelçiligi azaltmak.</li> <li>– Atmosferanyň hapalanmagyny azaltmak.</li> </ul>   |

Şu görkezilen esasy elementleriň klaslara bölünişi we işiň esasy ugurlary geljekki töwekgelçilikleri anyklamak üçin «skeleti» emele getirýär. Esasy ugurlaryň sanawy wajyp ýollary görkezýär. Bu ugurlar töwekgelçilikli ýagdaýlaryň sebäbini we faktorlaryny kesgitlemäge kömek edýär.

Işiň esasy elementlerini we ugurlaryny kesgitlemekden başga, çäklendirmeleriň esasy faktorlaryny anyk kesgitlemeli. Töwekgelçiligiň täsirine düşýän biznes-proses, taslama ýa-da işiň görnüşi esasy dolandyrylýan obýekt bolup hyzmat edýär. Töwekgelçilikli menejmentiň şertleri kesgitlenilende, ilki bilen iş hökmünde dolandyrylýan obýekt babatda esasy talaplary (çäklendirmeleri) berkitmeli.

Çäklendiriji faktorlaryň görnüşleriniň giň sanawy bolup biler. Taslama üçin esasy çäklendirmeler şu aşakdaky görnüşde bolup biler. Bu çäklendirmeler kärhanada täze önümiň önümçiligi bilen bagly.

Taslama babatda talapnamalaryň spesifikasiýasy şu ýerde görkezilen.

**Önümiň täze görnüşiniň işlenip düzülmeği:**

- 1) serişdeleriň (gorlaryň) elýeterligi;
- 2) ekologiýa we howpsuzlyk;
- 3) büjet;
- 4) işgärleriň hünär derejesini ýokarlandyrmak;
- 5) taslamanyň hili;
- 6) möhletler;
- 7) ykdysady maksadalaýyklyk;
- 8) pudaklaýyn talapnamalar.

*5.6-njy tablisa*

**Önümiň täze görnüşiniň işlenip düzülmeği**

| <b>Çäklendirme</b>                 | <b>Manysy</b>   |
|------------------------------------|---|
| Taslamanyň hili                    | Taslamanyň çykyş maglumatlary (meselem, öňümiň täze görnüşü) bellenen tehniki häsiýetnamalara we funksional talapnamalara laýyk gelmeli.  |
| Pudaklaýyn talaplar                | Bellenilen önüme deňşililikde taslamanyň çykyş maglumatlary hökmany pudaklaýyn talapnamalara gabat gelmeli.   |
| Büjet                              | Taslama üçin gerek bolan maliýe serişdeleri, büjetiň çykdajy bölegine gabat gelmeli.  |
| Gorlaryň (resurslaryň) elýeterligi | Önümçilikde diňe bar bolan senagat enjamlary we tehnologik gurallar ulanylmaly. Täze önüm öndirilende önümçiligiň tehnologik prosesi işlenip düzülmeli.                         |
| Ykdysady maksadalaýyklygy          | Taslamanyň oňyn ykdysady esasy bolmaly, onuň özüni ödemek mümkinçiligi we girdejilik taraplary göz önüne tutulmaly.   |
| Möhlet                             | Taslama bellenen möhletlerde ýerine ýetirilmeli.  |
| Işgärleri okatmak                  | Taslamanyň amala aşyrylmagy edaranyň professional ösüşine oňyn täsir etmeli we işgärleriň hünär derejesini ösdürmeli.   |
| Ekologiýa we howpsuzlyk            | Taslamanyň tehnologik çözgütleri daşky gurşawyň hapalanmazlygyny göz önüne tutmaly; taslamanyň çäklerindäki prosesler işgärleriň howpsuzlygynyň ýokary derejesini üpjün etmeli. |



### 5.13. Töwekgelçilikleri ýüze çykarmak

Töwekgelçilikleri ýüze çykarmak diýlende ilki bilen howply ýagdaýyň önüni almaga we howply ýagdaýyň ölçeglerini anyklamaga gönükdirilen bellibir ädimler göz önüne tutulýar (näme ýüze çykyp biler, nirede we haçan?).

Howply ýagdaýlary ýüze çykarmagyň maksady doly howplaryň sanawyny çykarmakdan ybarat. Bu howplar bellibir ulgamyň içindäki menejmentniň çäklerinde, edara tarapyndan maksatlara ýetilmegine täsir edip bilýär. Bu sanaw doly bolmaly. Sebäbi anyklanmadyk töwekgelçilikler bellenen maksatlara ýetmek üçin uly howp salyp bilýärler, gözegçiligiň peselmegine we geljegi uly bolan mümkinçilikleriň elden gitmegine getirip bilýär.

Töwekgelçilikleriň sebäpleri howply ýagdaýyň ýüze çykmagyna getirip bilýär.

Meselem, ýurtdaky durnukly däl ykdysady ýagdaý kompaniýanyň bergidarlyk (debitorlyk) boýunça tölegleriniň bökdelmegine getirip bilýär.

Howp faktorlary ýagdaýda töwekgelçiligiň sebäpleri emele gelýär we täze howply ýagdaýlaryň emele gelmegine getirip bilýär.

Şu görkezilen mysalyň esasynda bir ýagdaýa seredeliň. Ýagny tölenmeli bergiler boýunça tölegleriň saklanmagy gözegçiliksiz (kontrollyk edip bolmadyk) hümmetsizlenmäniň ösmegi netijesinde ýüze çykýar. Hümmetsizlenmäniň ösmegine döwlet derejesinde durnukly däl makroykdysady ýagdaý täsir edýär. Bu ýagdaýda howp faktory bolup, gözegçilik edip bolmaýan hümmetsizlenmäniň ösüşi öňe çykýar.

Howply ýagdaý bu töwekgelçilik faktorlary we sebäpleri bilen şertlenen hadysa. Bu hadysa oňyn ýa-da ýaramaz netijelere eltip bilýär.

Eger-de bir edara bergidarlyk kompaniýasy tarapyndan maliýeleşdirilmese, töwekgelçilik ýagdaýy ýüze çykýar.

Töwekgelçiligiň görnüşi howply ýagdaýyň emele gelmegi üçin çeşmesini (sebäbini) häsiýetlendirýär. Başga sözler bilen aýdylanda,

töwekgeçiligiň görnüşi haýsy gyzyklanýan tarapyň şeýle howply ýagdaýyň başyny başlandygyny kesgitleýär.

Şu garalýan mysalda töwekgeçiligiň görnüşi daşarydyr, sebäbi onuň başyny başlaýjy daşky gyzyklanýan tarap bergidarlyk kompaniýasy bolup hyzmat edýär.

Ýüze çykarmak usuly howply ýagdaýy ýüze çykarmagyň ýoluny häsiýetlendirýär.

Maliýe üpjünçiliginiň bolmazlygy edaranyň maliýe-ykdysady gullugy tarapyndan edaranyň we bergidaryň arasyndaky hasaplaşyk hasabynyň we şertnamalaýyn borçnamalarynyň monitoringi (gözgeçililik) arkaly ýüze çykarylýar.

Howply ýagdaýlaryň häsiýetlendirmesi töwekgeçiligiň wagtlaýyn we gurluş (düzüm) aýratynlyklary bilen kesgitlenilýär.

Biziň mysalymyzda maliýeleşdirmegiň bolmazlygy bergidar tarapyndan öz borçnamalaryny ýerine ýetirmek tapgyrynda ýüze çykyp bilýär.

Töwekgeçilikli ýagdaý amala aşyrylanda birnäçe netijelere getirip bilýär.

Garalýan töwekgeçilikli ýagdaý edara üçin ýaramaz netijelere eltýär. Meselem, taslama ýa-da biznes proses amala aşyrylanda, wagt (möhlet) häsiýetnamalarynyň bozulmagyna getirýär.

Ulgamlaýyn töwekgeçilikleri dolandyrmak prosesiniň çäklerinde töwekgeçilikleri hemme taraplaýyn öz içine alýan sanawyny işläp düzmek mümkin. Ilki bilen töwekgeçilikli menejmentniň şertlerini kesgitlemeli we formulirlmeli. Yzygiderli ädimleri ýerine ýetirmek arkaly biznes prosesi, taslamany ýa-da işi amala aşyrmaly. Töwekgeçiligi anyklamakda kepilli netijäni gazanmaly.

Töwekgeçilikleri anyklamak töwekgeçilikli menejmentniň esasy we düzüji bölekleriniň biridir. Howp anyklanylanda esasy üns berilmeli zat bu maglumatlaryň ýokary hilidir. Maglumatyň hili birnäçe:

- dogruçylyk;
- hakykat;
- wagt;

- aktuallyk;
- doly öz içine almak kriteriler arkaly kesgitlenilýär;
- töwekgelçilik anyklanylanda «beýnini zabt ediş» usuly ulanmaly we ekspertleriň (hünärmenleriň) baha beriş usulyna daýanmaly. Töwekgelçilik anyklanylanda maglumat almagyň birnäçe usullaryny sanap geçmek mümkin;
- ekspertler topary bilen maslahatlaşmalar geçirmek. Bu ekspertler töwekgelçiligi dolandyrmak ulgamynda tejribeli bolmaly;
- bäsdeşleriň tejribesi we beýleki guramalaryň tejribesi;
- SWOT, ýagny güýçli taraplaryny, gowşak taraplaryny we mümkinçiliklerini, howplaryny analizleme we marketing barlaglarynyň netijeleri;
- ätiýaçlandyрма ýagdaýlary boýunça hasabatlar;
- içerki we daşarky auditleriň hasabatlary;
- biznes prosesleri amala aşyrmakda tehnologiýalary barlamagyň netijeleri;
- öňki hadysalaryň ýazgylary, maglumat bazasy, meseleleriň analizi we öňki töwekgelçilikleriň sanawy (eger bar bolsa).

Töwekgelçilik anyklanylanda onuň synplara bölünmek shemasyny işläp düzmeli. Bu synplara bölünmäniň esasynda töwekgelçilikleri ulgamlaşdyrmaly we birmeňzeş toparlara bölmeli. Töwekgelçilikli ýagdaýyň emele gelmeginiň esasy sebäbi içerki we daşarky telekeçilik gurşawynyň näbelli ýagdaýda bolmagydyr. Şonuň üçin töwekgelçiligi synplara bölmek zerur.

Töwekgelçilikleri dürli häsiýetnamalary boýunça synplara bölmek mümkin. Diňe bir töwekgelçilikleriň sanawyny düzmek bilen çäklenmeli däl. Bellibir shemany döretmeli we howply ýagdaýyň önüni almaly. Telekeçilik işiniň görnüşleri boýunça aşakda synplara bölünme görkezilen:

- önümçilik (hyzmatlar we harytlar);
- telekeçilik (hyzmatlar we harytlar);
- maliýe (maliýe akymalary dolandyrmak).

## Howply faktorlar

| Howpuň sebäbi?   | Howpuň netijesi?  |
|--|---|
| Meyilleşdirilen netijeleriň ululygynyň (bellenen maksatlaryň) köpelmegi we azalmagy.   | Bu töwekgelçilikli ýagdaýyň maksatlarynyň ýetilmeginiň nähili umumy netijesi bolar? |
| Töwekgelçilikli ýagdaý bellenen maksadyň ýetilmegine maksada laýykmy?  | Töwekgelçilikli ýagdaý näme üçin, nähili, haçan, nirede emele gelip biler?          |
| Töwekgelçilikli ýagdaý töwekgelçilikli menejmentiň gatnaşyjylaryndan haýsydyr bir hereketleriň amala aşyrylmagyny talap edýärmí? | T menejment toparýndan töwekgelçilikli ýagdaýyň emele gelmegine kim sebäp boldy?    |
| Töwekgelçilikli ýagdaý goşmaça mümkinçilikleri döredýärmí?   | T menejment toparýndan kim töwekgelçiligiň täsirini duýýar?                         |

### 5.14. Kärhananyň söwda we maliýe dolanyşygynda töwekgelçilikleriň klaslara bölünişi

Telekeçilik işi üçin töwekgelçiligiň klaslara bölüniş shemasy bar. Bu shema has ýaýran we köp ulanylýan görnüşdir.

Töwekgelçilik:

- arassa (maliýe däl);
- maliýe;
- garyşyk (söwda).

Arassa (maliýe däl) howplar töwekgelçilikli ýagdaýlaryň emele gelmegi bilen bagly. Bu töwekgelçilikler gönüden-göni maliýe akymalarynyň hereketiniň dowamynda emele gelenok, ýöne bu akym-lara öz täsirini ýetirýär. Arassa töwekgelçilikler şu toparlara bölünýär:

- adaty-tebigy;
- syýasy;
- jemgyýetçilik (sosial);
- ulag.

| Arassa töwekgelçilikler |        |                        |      |
|-------------------------|--------|------------------------|------|
| adaty-tebigy            | syýasy | jemgyýetçilik (sosial) | ulag |

**Adaty-tebigy töwekgelçilikler** – tebigy hadysalar bilen bagly.

**Syýasy töwekgelçilikler** ýurtdaky syýasy ýagdaý we ýurduň alyp barýan işleri bilen bagly. Syýasy töwekgelçilikler önümçilik, söwda prosesleriniň şertleriniň bozulmagy sebäpli ýüze çykýar. Onuň sebäpleri kärhana gönümel bagly däl.

Syýasy töwekgelçilikler:

– telekeçilik işini alyp barmagyň mümkin bolmazlygynyň birnäçe sebäpleri, şol sanda harby hereketleriň amala aşyrylmany, ýurduň içinde syýasy ýagdaýyň ýitileşmegi, milletparazlyk, harytlaryň we kärhanalaryň konfiskasiýa edilmegi, embargo girizilmegi, täze hökümetiň öňki üstüne alnan borçnamalary ýerine ýetirmekden ýüz öwürmegi bolup bilýär;

– adatdan daşary ýagdaýyň ýüze çykmagy sebäpli (uruş) daşky tölegler üçin bellibir wagta çenli möhletiniň yza çekilmegi, uzaldylmagy bolup bilýär;

– milli puly töleg puluna öwürmekde çäklendirmeleriň girizilmegi ýa-da gadagan edilmegi bolup bilýär. Bu ýagdaýda, eksportçylaryň öňündäki borçnamalar milli pulda amala aşyrylýar. Ýöne bu ýagdaýda milli puluň ulanylyşynyň çäklidigini göz öňüne tutmaly.

Syýasy howplaryň sanawyna salgyt howplary hem girýär, salgyt kanunçylygynyň ýaramaz tarapa üýtgemegi (söwda-senagat edaralary üçin), salgyt howpy giňden ýaýrandyr we edaranyň maliýe işine we netijelerine düýpli (ýaramaz) täsirini ýetirýär.

Jemgyýetçilik (sosial) howplar ýurtda durnukly däl sosial ýagdaý bilen bagly. Durnukly däl ýagdaý, sosial we jemgyýetçilik edaralarynyň işiniň netijesinde bolup bilýär (meselem, kärdeşler arkalaşygy tarapyndan başy başlanan iş taşlaýyşlar).

Ulag töwekgelçilikleri – ýük daşamak we daşýan ulag serişdeleri bilen bagly howplar.

| Salgyt howpy                                       |                                 |   |                                    |
|--|---------------------------------|---|------------------------------------|
| Täze salgyt tölegleriniň görnüşleriniň girizilmegi | Bar bolan salgytlaryň köpelmegi | Salgyt tölegleriň möhletiniň we şertleriniň üýtgemegi | Salgyt ýeňillikleriniň ýatyrylmagy |

**Maliýe töwekgeçilikleri** – kärhananyň maliýe işiniň şertleriniň näbelli ýagdaýynda bu töwekgeçilikler ýitgini häsiýetlendirýärler (girdejiniň peselmegi, kapitallaşdyrmanyň düşmegi). Maliýe töwekgeçilikleri iki esasy topara bölünýär.

| Maliýe töwekgeçilikleri                                   |   |
|---|---|
| Puluň satyn alyp bilijilik ukyby bilen bagly töwekgeçilik | Maýa goýum goýmak bilen bagly töwekgeçilik (maýa goýum töwekgeçiligi) |

Öz gezeginde, puluň satyn alyp bilijilik ukyby bilen bagly töwekgeçilikler şu toparlara bölünýär.

| Puluň satyn alyp bilijilik ukyby bilen bagly töwekgeçilikler |                 |              |   |
|--|-----------------|--------------|---|
| Hümmetsizlenme   | Deflýasiýalaýyn | Walýutalaýyn | Likwidlilik bilen bagly töwekgeçilikler |

Hümmetsizlenme töwekgeçiligi kapitalyň hakyky hümmetiniň peselmegi bilen ýüze çykýar. Bu kapital pul aktiwleri görnüşinde bolýar. Şol sanda garaşylýan girdejiler we hümmetsizlenmegiň ösmegi bilen bagly peýdadyr.

Hümmetsizlenme töwekgeçilikleri iki ugurda hereket edýärler:

– taýyn önüme garanda, önümçilikde ulanylýan çig mal we düzüm bölekleri çalt gymmatlaýarlar;

– bäsdeş kompaniýanyň şol bir önüminiň görnüşi üçin kärhananyň taýyn önüminiň bahasy çalt gymmatlaýar.

Deflýasiýalaýyn töwekgeçilik – haçan-da deflýasiýa ösende, bahalar pese düşýär, telekeçilik üçin ykdysady şertler pese düşýär we girdeji azalýar.

Walýutalaýyn töwekgelçilik – walýuta ýitgileriniň mümkinçiligi, onuň sebäbi walýuta boýunça bahasynyň (kursynyň) we daşary söwda hem-de karz (kredit) ylalaşygyň gol çekilen döwründe we ylalaşyk boýunça tölegiň amala aşyrylmagy bilen baglylykda töleg walýutasynyň üýtgemegi. Walýuta töwekgelçiliginiň düýbünde görkezilen döwürde pul borçnamasynyň hakyky bahasynyň (gymmatynyň) üýtgemegi ýatyr. Meselem, eksport ediji ýitgi çekýär. Sebäbi, haçan-da töleg walýutasynyň gymmaty pese düşende, ol hakyky bahasyndan az girdeji alýar. Şol bir wagtyň özünde töleýji edara girdeji alýar, sebäbi walýutanyň kursy (hümmeti) peselýär. Sebäbi eksport edijiniň öz walýutasynda töläň bahasy (gymmaty) töleg walýutasyndan pes bolýar. Şeýlelikde, walýuta «oýnaýar» we olar şol bir wagtyň özünde oňyn we ýaramaz netijelere eltip bilýär.

Likwidlilik töwekgelçiligi – bu töwekgelçilik gymmat bahaly aksiýalar bilen bagly. Harytlar ýa-da gymmat bahaly aksiýalar satylýar. Olaryň hil bahasy we sarp edijilik bahasy üýtgeýär. Ýagny, olar girdejili ýa-da çykdajyly bolup bilýär.

Maýa goýumlar bilen bagly töwekgelçilikler – kärhananyň maýa goýum bilen bagly işinde garaşylmadyk maliýe ýitgileriniň bolmagyny görkezýär. Maýa goýum töwekgelçiligi kärhananyň kapitalynyň ýitgisi bilen bagly. Maliýe we söwda guramalarynyň işinde maýa goýum töwekgelçilikleri iň bir howply topardyr. Maýa goýum töwekgelçilikleriň şu:

- giden girdeji;
- girdejiniň peselmegi;
- göni maliýe ýitgileri ýaly görnüşleri bar.

Elden giden girdeji – göni däl (goşmaça) maliýe ýitgisi bilen bagly töwekgelçilik (doly alynmadyk girdeji). Onuň esasy sebäbi haýsydyr bir işiň (ätiyaçlandyрма, maýa goýum goýma) ýerine ýetirilmezligidir.

Girdejiniň peselmegi, göterimiň peselmegi ýa-da karz we goýum boýunça diwidendleriň azalmagy ýa-da maýa goýumlar portfeli (bukjasy) boýunça girdejiniň peselmegi neijesinde ýüze çykyň bilýär.

Maýa goýumlar portfeli (bukjasy) satyn alnan gymmat bahaly aktiwleriň we aksiýalaryň bukjasydyr. Portfel italýan sözüden ge-

lip çykýar. Yagny «portofolio» – maýa goýumçynyň gymmat bahaly aksiýalarynyň jemidir.

Göterim töwekgelçilikleri – göterim derejeleriň (stawkalaryň) galmagy netijesinde karz we maliýe edaralary tarapyndan öz serişdeleriniň ýitgi çekmegidir. Bu derejeler edara tarapyndan çekilen serişdeler esasynda we üpjün edilen karzlar boýunça derejä laýyklykda tölenýär. Göterim töwekgelçiligine maýa goýum ýitgileri hem degişli. Bu ýitgiler aksiýalar boýunça diwidendleriň üýtgemegi we obligasiýalar (borçnama kagyzlary) bazarynda göterimleriň üýtgemegi bilen bagly.

Karz töwekgelçilik haçan-da karzy alyjy degişli göterimleri we esasy bergisini karz berijä (kreditora) tölemedik ýagdaýynda ýüze çykýar.

| Göni maliýe ýitgileri |                    |                   |               |                  |
|-----------------------|--------------------|-------------------|---------------|------------------|
| Birža ýitgisi         | Bankrotlyk ýitgisi | Dolanyşyk ýitgisi | Awans ýitgisi | Selektiw ýitgisi |

Göni maliýe ýitgileriniň görnüşleri:

- birža ýitgisi;
- selektiw ýitgisi;
- bankrotlyk ýitgi;
- awans ýitgi;
- dolanyşyk ýitgisidir.

Birža töwekgelçilikleri birža geleşiklerinden ýitgileriň ýüze çykmagyny aňladýar. Bu ýitgilere söwda geleşikleri boýunça tölegleri tölemezlik girýär ýa-da broker firmasynyň komissiýa tölegini tölemedik ýagdaýynda bolup bilýar.

Selektiw töwekgelçilige girýän töwekgelçilikler ýalňyş ugra maýa goýum ýa-da pul serişdeleriniň (kapitalyň) goýulmagy bilen bagly.

Bankrotlyk töwekgelçiligi telekeçi tarapyndan serişdeleriniň doly elden gitmegi (meselem ýalňyş ugra goýlan maýa serişdeleriniň netijesinde) ýa-da ol öz borçnamalary boýunça bergileri bilen hasaplaşyp bilmese ýüze çykýar.

Awans töwekgelçilikleri islendik şertnama baglaşylanda, eger müşderi önüm doly taýýar bolandan soň tölegi amala aşyrýan bol-



sa ýüze çykýar. Kompaniýa (satyjy, töwekgelçiligi göteriji) harydyň önümçilik ýa-da satyn alyş tapgyrynda bellibir çykdaýjylary çekýär. Bu çykdaýjylaryň öwezini dolmaly. Eger, kompaniýanyň doly we dogry derejede ýola goýulmadyk dolanyşygy bolmasa, islendik kompaniýa awans töwekgelçiligi bilen ýüzbe-ýüz bolýar. Netijede, amarda satylmadyk harytlar üýşýär.

Dolanyşyk töwekgelçiligi – hemişeki dolanyşyk möhletiniň dowamynda maliýe serişdeleriniň ýetmezçiliginde ýüze çykyp bilýär. Başga sözler bilen aýdylanda, haryt satylanda kärhananyň maliýe serişdeleriniň dolanyşygy köpeliýär ýa-da azalýar.

Sowda töwekgelçiligi – maliýe-hojalyk işleriniň dowamynda ýitgi bilen bagly ýüze çykýan howpdyr. Sowda töwekgelçilikleri:

- emläk töwekgelçiligine;
- önümçilik töwekgelçiligine;
- sowda töwekgelçiligine;
- sosial-ekologiýa töwekgelçiligine;
- maglumat howpsuzlygy töwekgelçiligine bölünýärler.

Emläk töwekgelçiligi – emlägi ýitirmegiň howpydyr. Onuň sebäpleri ogurlyk, diwersiýa, sowuk-sala garamak, tehnologik ulgamyň bozulmagy bolup bilýär.

Önümçilik töwekgelçilikleri – önümçilikde tehnologiki prosesniň bozulmagy ýa-da durmagy sebäpli bolup biljek çykdaýjylar. Onuň dürli sebäpleri bolup bilýär. Ilki bilen esasy ýa-da dolanyşyk gurlaryň ýitmegi ýa-da zeper ýetmegi, täze tehnologiýalaryň girizilmegi bilen bagly töwekgelçilikler bolup bilýär.

Önümçilik töwekgelçilikleriň şu aşakdaky görnüşleri bar.

Sowda töwekgelçilikleri – harydy eltmekde tölegleri togtatmak ýa-da tölemekden boýun gaçyrmak sebäpli ýüze çykýan ýitgiler.

Sosial-ekologiýa töwekgelçilikleri – jerime tölemek, öwezini dolmak boýunça tölegleri tölemek we kärhananyň ekologiýanyň we daşky gurşawyň hapalanmagy bilen abraýynyň peselmegi; kärhananyň işi bilen bagly işgärleriň howply ýagdaýlar bilen ýüzbe-ýüz bolmagy.

Maglumat howpsuzlygy bilen bagly töwekgelçilik – kärhananyň maliýe ýa-da önümçilik işi bilen bagly gizlin maglumatyň daşyna

çykmagy ýa-da başga üçünji taraplara belli bolmagy bilen çekilen maliýe ýitgiler.

### **Kärhananyň önümçilik işindäki töwekgelçilikler**

Önümçilik işi üçin iň köp ýaýran we köp ulanylýan töwekgelçilikleriň klaslary şu aşakdaky toparlary:

- önümçiligi;
- işgärleri;
- dolanyşyk ulgamyny;
- dolandyryş ulgamyny öz içine alýar.

Önümçilik töwekgelçilikleri esasy, goşmaça we üpjün ediji önümçilik işinden ybarat.

### **Önümçilikde töwekgelçiligiň esasy sebäpleri:**

- tehnologik tertibiň bozulmagy;
- weýrançylyklar, ýangynlar, heläkçilik;
- meýilnamadan daşary enjamlary togtatmak we kärhananyň tehnologiki işiniň gidişini bökdemek.

Şu ýokarda agzalan sebäpleriň netijesinde girdeji azalýar we göni çykdajylar peýda bolýar.

### **Önümçilikde goşmaça töwekgelçilikler:**

- elektrik energiýasynyň üpjün edilmeginiň bökdelmegi;
- tehniki hyzmat edilmeginiň we önümçilik enjamlarynyň bejergisi möhletiniň uzalmagy;
- goşmaça önümçilik ulgamlarynyň döwürmegi.

Şu agzalan sebäpler önümçiligiň azalmagyna getirýär.

### **Önümçiligi üpjün edijiler bilen bagly töwekgelçilikler:**

- esasy we kömekçi önümçiligiň zygiderli işini üpjün edýän gulluklaryň işinde bökdelmeler (meselem, ammar we transport hojalygy);

- maglumat ulgamlarynda bökdencilik.

Şu agzalan sebäpler kärhananyň ykdysady ýagdaýyny pese düşürýär.

Işgärler bilen bagly töwekgelçilikler işçi güýjüni tutmak, taýýarlamak, okatmak we höweslendirmek tapgyrlarynda ýüze çykyar. İşgärler bilen bagly töwekgelçilikleriň arasynda kärhananyň bäsleşip

bilijilik ukybynyň peselmegi bar. Sebäbi dürli derejede ýokary hünärli işgärleriň ýetmezçiligi bolup bilýar.

### **Dolanyşyk ulgamynda töwekgelçilik:**

– çig maly we gerekli enjamlary eltmegiň möhletlerini hyzmatdaş kärhanalar we üpjün edijiler bozanda;

– müşderiler tarapyndan sargyt edilen harydyň tölenmezligi;

– edaranyň hyzmatdaşlarynyň bankrot bolmagy.

**Dolandyryş ulgamyndaky töwekgelçilikler iki topara bölünýär:**

1) strategik häsiýetli çözümler kabul edilende:

– edaranyň maksatlary ýalňyş saýlansa;

– kärhananyň strategik mümkinçiliklerine ýalňyş baha berilse;

– ýurtda umumy ykdysady ýagdaýyň ösüşine ýalňyş baha berilse;

– kompaniýanyň gor (resurs) mümkinçiliklerine has ýokary baha berilse;

2) taktiki çözümleri kabul etmek derejesinde:

– strategik meýilleşdirmekden taktiki meýilleşdirmä geçilende maglumatyň bölekleýin ýitmegi ýa-da bozulmagy;

– taktiki we strategik çözümleriň gabat gelmezligi.

## **5.15. Töwekgelçilik meselelerini «Oýunlar nazaryýetiniň» usullary bilen çözmek**

Käbir ýagdaýlarda oýunçylaryň çözümler kabul edýän prosesinde oýnuň şertleri barada ýeterlik maglumatlar bolmaýar. Meselem, haýsy hem bolsa bir haryda bolan isleg baradaky maglumatlar ýeterlik däl bolup biler. Şeýle ýagdaýlarda çözümler kabul etmek oýunçylara bagly däl-de, obýektiw hakykata bagly bolýar. Şol obýektiw hakykaty oýunlar nazaryýetinde «tebigat» diýip alýarlar, oýna bolsa «tebigat bilen oýun» diýilýär.

Goý  $A$  oýunçynyň  $m$  sany dürli  $A_1, A_2, \dots, A_m$  strategiýalary, «tebigatyň»  $n$  sany dürli  $E_1, E_2, \dots, E_n$  ýagdaýlary bar diýeliň. Goý

A oýunçynyň  $a_{ij}$  utuşlary belli bolsun. Onda töleg matrisasyny şeýle ýazyp bolar.

|       |     |          |          |     |          |
|-------|-----|----------|----------|-----|----------|
| $A$   | $E$ | $E_1$    | $E_2$    | ... | $E_n$    |
| $A_1$ |     | $a_{11}$ | $a_{12}$ | ... | $a_{1n}$ |
| $A_2$ |     | $a_{21}$ | $a_{22}$ | ... | $a_{2n}$ |
| ...   |     | ...      | ...      | ... | ...      |
| $A_m$ |     | $a_{m1}$ | $a_{m2}$ | ... | $a_{mn}$ |

$A$  oýunçynyň iň gowy netije berjek strategiýasyny tapmak talap edilýär.

Oýunlar nazaryýetinde töwekgelçilik (ýitgi) diýen düşünje girizilýär.

Töwekgelçiligi  $r_{ij}$  bilen belgileýärler. Bu ululyk  $A$  oýunçy  $A_i$  strategiýany saýlanda we «tebigat»  $E_j$  ýagdaýda bolanda  $A$  oýunçynyň töwekgelçiligidir.  $r_{ij}$  ululyk iki utuşyň arasyndaky tapawutdyr. Birinji utuş  $A$  oýunçynyň «tebigatyň»  $E_j$  ýagdaýda boljagyny öňünden bilen ýagdaýyndaky utuşdyr. Ikinji utuş galan ýagdaýlardaky utuşdyr.

Eger  $A$  oýunçy «tebigatyň»  $E_j$  ýagdaýda boljagyny öňünden bilse, onda ol  $E_j$  sütündäki maksimal utuşy berýän  $A_i$  strategiýany (setiri) saýlar. Ýagny:

$$\beta_j = \max a_{ij} \text{ bolar. Onda } r_{ij} = \beta_j - a_{ij} \geq 0.$$

Töleg matrisasynyň her bir elementi üçin töwekgelçiligiň ululygyny kesgitläp bolýar. Ýagny töleg matrisasyndan töwekgelçilikleriň matrisasyna geçip bolýar.

### **Mysala seredeliň.**

Goý bazaryň  $E$  bazaryň emele gelen ýagdaýynyň (konýunkturasynyň) anyk dällik şertlerinde söwda amaly meýilleşdirilýän bolsun. Bazaryň bolup biljek ýagdaýlarynyň  $E_1, E_2, E_3, E_4$  dört sany diskret ýagdaýlary çaklanylýan bolsun.  $A$  oýunçynyň üç sany  $A_1, A_2, A_3$  arassa strategiýalary bar bolsun. Töleg matrisasy aşakdaky görnüşde bolsun.

| $A$   | $E$ | $E_1$ | $E_2$ | $E_3$ | $E_4$ |
|-------|-----|-------|-------|-------|-------|
| $A_1$ |     | 2     | 6     | 2     | 9     |
| $A_2$ |     | 3     | 8     | 4     | 3     |
| $A_3$ |     | 4     | 6     | 6     | 2     |

Bu matrisanyň her bir sütüninde maksimal elementlerini tapalyň

$\beta_1 = a_{31} = 4$  - birinji sütün üçin;

$\beta_2 = a_{22} = 8$  - ikinji sütün üçin;

$\beta_3 = a_{33} = 6$  - üçünji sütün üçin;

$\beta_4 = a_{14} = 9$  - dördünji sütün üçin.

Indi  $j$ -nji sütüniň ähli elementlerini  $\beta_j$  ululykdan aýralyň we netijäni degişli öýjükde ýazalyň.

| $A$   | $E$ | $E_1$ | $E_2$ | $E_3$ | $E_4$ |
|-------|-----|-------|-------|-------|-------|
| $A_1$ |     | 2     | 2     | 4     | 0     |
| $A_2$ |     | 1     | 0     | 2     | 6     |
| $A_3$ |     | 0     | 2     | 0     | 7     |

Bu matrisa töwekgelçilikleriň matrisasydyr. Bu matrisalardan görnüşi ýaly, eger bazaryň ýagdaýy  $E_1$  bolsa, onda biz 4 birlige deň bolan iň uly utuşy alyp bileris. Diýmek,  $A_2$  strategiýany saýlamak ýeterlik derejede gowudyr. Eger bazar  $E_4$  ýagdaýda bolsa, onda  $A_2$  strategiýany saýlamak has ýaramaz bolardy.

Bu ýerde  $r_{13} = 4$  deň bolan kiçi maksimal töwekgelçilikli  $A_1$  strategiýany saýlamak has gowy bolmagy mümkin.

### 6.1. Döwletiň ileri tutýan ugurlarynyň strategik meýilnamalaşdyrylyşy<sup>1</sup>

Häzirki wagtda Türkmenistanyň toplumlaýyn durmuş-ykdysady ösüşiniň netijeliligi strategik meýilnamalaşdyrylyşy hasaba almak arkaly gazanylýar. Beýle edilmegi ýurtda sazlaşykly makroykdysady syýasaty ýöretmek arkaly milli ykdysadyýetiň ileri tutulýan ugurlaryny amala aşyrmak işiniň netijeli bolmagyna ýardam berýär. Strategik meýilnamalaşdyrma döwlet tarapyndan düzgünleşdirmegiň hil görkezijisiniň hyzmatyny ýerine ýetirýär, «strategiýa» düşünjesiniň şunuň bilen bagly umumy manysy uzak döwrüň dowamynda ileri tutulmaly ugurlary saýlap almagy we öňde goýlan maksatlara ýetmek üçin, resurslary toplumlaýyn dolandyrmagy aňladýar.

Strategik meýilnamalaşdyryş döwlet tarapyndan düzgünleşdirmegiň bir ýoly hökmünde dünýäniň ösen döwletlerinde giňden ulanylýar. Dünýä ykdysady giňişliginiň tutuşlygyna globallaşmagynyň şertlerinde milli bazarlaryň barha biri-birine ýakynlaşmalary ýurtlaryň strategik meýilnamalaşdyryşa geçmegine sebäp bolýar. Onuň düýp özeni milli ykdysadyýeti ösdürmegiň ileri tutulýan esasy ugurlaryny saýlap almakdan ybaratdyr. Döwlet bu ugurlary amala aşyrmakdaky baş wezipäni öz üstüne alýar. Strategik meýilnamalaşdyrmagyň üsti bilen ileri tutulýan ugurlar aýyl-saýyl

<sup>1</sup> *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň döwlet kadalaşdyrylyşy. Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy. I tom. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy 2010.

edilýär, jemgyýetiň ösüş ýollary kesgitlenilýär, haýsy bazarlarda we haýsy şertlerde iş alyp barmagyň gowudygy, ilkinji nobatda haýsy tehnologiýalary özleşdirmelidigi, ösüşe eýe bolmaglary üçin haýsy sektorlary we pudaklary höweslendirmelidigi, sosial deňligi nähili edip üpjün etmelidigi we munuň üçin jemgyýetçilik institutlarynyň haýsylaryna daýanmalydygy hakdaky mesele çözülýär. Şu ugur boýunça öňe ilerlemek bilen, döwleti ösdürmegiň ileri tutulýan esasy ugurlary, meselem, milli puly hümmetlendirmek, ilaty iş bilen üpjün etmek, tebigy baýlyklardan oýlanyşykly peýdalanmak, ykdysadyýetiň haýsydyr bir bölümini tizleşdirilen şekilde ösdürmek, bilim berlişini kämilleşdirmek, ylmy barlaqlary alyp barmak, ilatyň sosial goraglylygyny üpjün etmek, territoriýalary abadanlaşdyrmak, döwlet gulluklaryny üýtgedip gurmak, ekologiýa barada aladalanmak we şuna meňzeşler ýaly ileri tutulýan esasy ugurlar kesgitlenilýär. Saýlanyp alnan ugurlaryň her biriniň bellibir maksada gönükdirilen döwlet maksatnamasynyň statusyna eýe bolýandygyny belläp geçmek gerek. Şondan soňky tapgyrda durmuş-ykdysady ösüşiniň maksatnamalary – ösüşiň ugurlaryny görkezýän çelgiler toplumynyň we şol çelgilere ulaşmagyň döwlet tarapyndan meýilnamalaşdyrylýan netijeli ýollarynyň hem-de serişdeleriniň maksatnamalary işlenilip taýýarlanylýar.

Strategik meýilnamalaşdyryş Türkmenistan üçin aýratyn bir möhüm ugurdyr. Çünki, köp taraply resurslara eýe bolup durkaň, uzakmöhletleýin anyk maksatlaýyn çelgileri goýmak, soňra bolsa olara hakykat ýüzünde ulaşmak üçin zerur bolan çäreleri işläp taýýarlamak gerek.

Strategik meýilnamalaşdyryş döwlet tarapyndan düzgünleşdirmegiň ykdysadyýetiň ösüşiniň häzirkizaman şertlerine we ýörelgelerine laýyk gelýän öndebaryjy görnüşdir. Bu şertleriň we ýörelgeleriň hatarynda ykdysadyýetiň köpgurluşlylygy, ylmy-tehniki öňegidişlik, halkara integrasiýasynyň güýçlenmegi, ykdysadyýetiň halkaralaşmagy we globalaşmagy, transmilli korporasiýalaryň sanynyň artmagy, täze pudaklaryň we hünär görnüşleriniň ösüşe eýe bolmagy ýaly şertleridir ýörelgeleri tapawutlandyrmak müm-

kin. Bu faktorlar dolandyryşyň islendik derejesinde ykdysadyýetiň çylşyrymlylygynyň we okgunlylygynyň ýokarlanmagyny şertlendirýär hem-de öz gezeginde, strategik meýilnamalaşdyryş üçin esasy emele getirýär.

Strategik meýilnamalaşdyryş birnäçe aýratynlyklara eýedir:

– *tutuş milli ykdysadyýet hem, onuň pudaklaýyn we sebitleýin derejelerini öz içine alýan aýry-aýry bölekleri hem, şonuň ýaly-da, kärhananyň alyp barýan wezipeleýin işi-de strategik meýilnamalaşdyryşyň obýekti bolup biler;*

– *strategik meýilnamalaşdyryşyň esasy maksady döwletiň umumy ösüşi bilen utgaşyklykda milli ykdysadyýetiň islendik bir böleginiň geljekde üstünlikli ösüp bilmegini üpjün etmekden ybaratdyr;*

– *strategik meýilnamalaşdyryş, düzgün bolşy ýaly, orta möhletleýin we uzak möhletleýin ösüşe gönükdirilýär;*

– *strategik meýilnamalaşdyryş obýektiň ösüşiniň esasy ugurlaryny kesgitleýär. Bu ugurlar soňra taktik we operatiw meýilnamalaşdyryşda jikme-jikleşdirilýär.*

Strategik meýilnamalaşdyryş jemgyýeti ösdürmegiň ileri maksatlaryna tizleşdirilen şekilde ulaşmaga gönükdirilendir. Munuň özi umumydöwlet strategiýasyny sebitleri we pudaklary, bazaryň aýry-aýry düzüm böleklerini ösdürmegiň strategiýasy bilen utgaşdyrmagy üpjün etmäge mümkinçilik berýär.

Şuňa laýyklykda, strategik meýilnamalaşdyryş döwlet tarapyndan düzgünleşdirmegiň öndebaryjy ýoly hökmünde milli ykdysadyýetiň bellibir böleginiň we daşky gurşawyň ösüşini derňemegiň esasynda onuň islendik bölegini ösdürmegiň maksatlaryny işläp taýýarlamagy, öňde goýlan maksatlara ulaşmagyň we olaryň serişde bilen üpjünçiliginiň esasy ugurlaryny kemala getirmegi göz önünde tutýar.

*Islendik durmuş-ykdysady ulgamyň ösüşini strategik meýilnamalaşdyryş boýunça esasy ugurlara aşakdakylary degişli etmek gerek:*

– *meýilnamalaşdyrylýan döwür üçin durmuş-ykdysady ulgamyny ösdürmegiň ileri tutulýan ugurlaryny hem-de wezipelerini esaslandyrmak we kesgitlemek;*



– tehnologiýadaky düýpli özgertmeleri ýola goýmak we dolandyrmak;

– daşky resurslaryň gurluşyndaky we sarp edilýän möçberlerindäki özgerişleri kadalaşdyrmak, ulgam tarapyndan goýberilýän önümiň, ýerine ýetirilýän işleriň, edilýän hyzmatlaryň nomenklaturasyny we möçberlerini kadalaşdyrmak;

– durmuş-ykdysady ulgamyň daşky gurşaw bilen ýuridik we maliýe gatnaşyklarynyň häsiýetini üýtgetmek.

Strategiýany işläp taýýarlamak netijeleriň, çäreleriň we üpjünçiligiň ulgamlayyndygyny göz önünde tutýan üç sany tapgyry öz içine alýar:

1. Strategik analiz ulgamy, daşky gurşaw bilen gatnaşyklary we obýektiň resurs mümkinçiliklerini derňemek ýaly ugurlary öz içine alýar. Ol strategik meýilnamalaşdyrmagyň başlangyç tapgyry bolup, meýilnamalaşdyryşyň obýektiniň ösüşiň haýsy basgançagyndadygyny anyk kesgitlemek üçin gerek bolýar. Munuň üçin geçmişi we häzirki döwri derňemek üçin maglumatlar bilen üpjün etmeli, şonuň ýaly-da, çaklamalara esas bolmaly netijeli habarlar bazasyny kemala getirmeli.

2. Esasy ugurlary ýola goýmak – bu meýilnamalaşdyrylýan obýekti ösdürmegiň missiýasyny, maksatlaryny hem-de wezipelelerini kesgitlemekdir. Maksadyň nämeden ybaratdygyny ýa-da meýilnamalaşdyryşyň obýektiniň syýasatyny kesgitlemek strategik analiziň barşynda alnan maglumata esaslanyp, obýekti ösdürmegiň maksatlaryny hem-de wezipelelerini kesgitlemegi göz önünde tutýar. Strategiýanyň maksatlarynyň ulgamyny kemala getirmegiň esasy ýörelgeleri – bu ulaşmak, ölçemek mümkinçiliginiň bolmagydyr, çýe-likdir, alynmak islenilýän netijä ulaşmagy höweslendirmekdir, köp-basgançaklylykdyr, beýan edişiň anyklygydyr.

3. Strategik seçim strategiýanyň esasy ölçeglerini işläp taýýarlamagy öz içine alýar. Bu strategik meýilnamalaşdyrylýan obýektiň ösüş strategiýasyny işläp taýýarlamak bilen gös-göni baglanyşykly we islendik obýektiň ösüşiniň bäsdeş ugurlaryny kemala getirmegi we olara baha bermegi, şonuň ýaly-da, onuň ösüşiniň has bähbitli ugruny saýlap almagy göz önünde tutýan tamamlajy tapgyrдыr.

Islendik obýektiň ösüşiniň bäsdeş ugurlaryny kemala getirmek we olara baha bermek düzgünleşdirmek üçin özbaşdak gymmatlyk bolup durýar we stretegik meýilnamalaşdyryşyň barşynda amala aşyrylýar. Şol bir wagtyň özünde-de, wagt çarçuwalary, çäreler, resurslar, maliýeleşdirmegiň möçberi we çeşmeleri, şonuň ýaly-da, bellenen çäreleri amala aşyrmak üçin jogapkärçilik kesgitlenilýär.

Milli ykdysadyýetiň ösüşine döwletiň düzgünleşdiriji täsiriniň ýollaryny we usullaryny esaslandyrmak hem-de işläp taýýarlamak makroykdysady strategik meýilnamanyň esasy wezipeleri bolup hyzmat edip biler.

Türkmenistanyň häzirki zamandaky ösüşini strategik meýilnamalaşdyryş düzgünleşdirilmeginiň makroykdysady ulgamyny hasaba almak, öndebaryjy bazar mehanizmlerini ornaşdyrmak, ykdysadyýetiň döwlet sektorynyň hem, döwlete degişli bolmadyk sektorynyň hem bähbitlerini aramak ýoly bilen amala aşyrylýar. Döwletiň makroykdysady derejedäki esasy wezipesi türkmen halkynyň dünýä akyl ýetirişiniň häzirki zamandaky ýagdaýynda ileri tutmak gerek bolan ugurlary we olary ösdürmegiň ýollaryny ýüze çykarmakdan hem-de olary amala aşyrmak üçin amatly şertleri döretmekden ybaratdyr. Ileri tutulýan pudaklaryň okgunly ösüşi bazar mehanizmlerini netijeli diwersifikasiýalaşdyrmaga we kämilleşdirmäge gönükdirilmelidir. Şol bir wagtyň özünde maliýe-kredit, salgyt-býujet, daşary ykdysady, maýa goýum, üznüksiz önümçilik we sosial sferalardaky döwlet syýasaty sazlaşdyrylan hem-de barha güýçlenýän häsiýete eýe bolar.

## 6.2. Strategiýanyň manysy we görnüşleri

Maksatlar, guramanyň işi haýsy maksatlary amala aşyrmaga ýolanandygyny kesgitlemelidir. Strategiýa bolsa, haýsy usullar bilen gurama goýlan maksatlaryna ýetip biler diýen soraga jogap bermelidir.

*Strategiýanyň doly manysy şu aşakdaky kesgitlemelerde aýan edilýär:*

– *strategiýa-edilmeli işleriň möhletleýin maksatnamasy görnüşinde beýan edilen, strategiki geljege bellenilen guramanyň işewir konsepsiýasy;*

– *strategiýa-goýlan maksatlara ýetmek üçin, guramanyň amala aşyrylmaly uzakmöhletli işleriniň, umumylaşdyrylan modeli;*

– *strategiýa-wezipeleýin strategiýalaryň ulgamy-(işewürlük, önüm-marketing ulgamyny, önümçiligi, maliýe ulgamyny ösdürmek).*

Guramanyň umumy strategiýasy (edebiyatlarda kähallatlarda korporatiw strategiýa, işewür strategiýa diýlip atlandyrylýar) wezipeleýin, nusgalyk strategiýalardan tapawutlandyrylmalydyr.

*Wezipeleýin strategiýa (önümler-marketing, önümçilik, maliýe we ş.m)* – bu guramanyň korporatiw strategiýasynyň aýry-aýry wezipeleýin ulgam bölümleriniň strategiýasydyr.

*Marketing strategiýasy* – täjirçilik guramalarynyň korporatiw strategiýasynyň esasy ulgam bölümüdür. Ol öndürilýän önüminiň görnüşleri, möçberi, hili boýunça, olaryň özüne degişli bazarlarda ýerleşdirilişi strategik çözgüt işläp taýýarlamaga we kabul etmäge ýollanandyr. Bu strategiýany guramanyň haýsy önümleri öndürmeli-digi, nähili hyrklar bilen we haýsy bazarlarda ýerlemeli diýen soraga jogap berýänligi sebäpli, esasy diýlip atlandyrylýar.

*Aýratyn işewürligiň strategiýasy* – anyk işewürlük üçin, anyk strategiýa. Bu strategiýa korporatiw strategiýanyň wajyp ulgam bölümüdür. Eger-de gurama diňe işewürligi amala aşyran bolsa, onda işewürlük-strategiýa bilen korporatiw strategiýasy doly gabat gelýär.

*Utgaşdyrylan işewürlük strategiýasy* – bir wagtyň özünde guramanyň amala aşyran birnäçe işewürlük strategiýalarynyň jemlenilmegidir.

*Nusga (etalon) ösüş strategiýasy* – bu geljekde täzeden işlenilmegine mätäç bolan, işewürligi ösdürmek konsepsiyasydyr.

Bu strategiýalar işewürligiň ösüp biljek ugurlaryny görkezýärler.

Toplumlaýyn ösüş strategiýalarynyň topary bazaryň ösüşine ýa-da önümleriň ösüşine esaslanýar:

***Goşulmagyň netijesinde ösüşiniň strategiýasy*** – guramanyň iň ahyrky sarp ediji bilen aralykda ýerleşýän araçylaryň we üpjün edijileriň üstünden gözegçiligi güýçlendirmegiň hasabyna guramany giňeltmegi göz önünde tutýar.

***Diwersifikasiýa ösüşiniň strategiýasy*** täze önümleri öndürmegiň hasabyna ösüşiniň täze mümkinçiligini gözlemegi çaklaýar.

Kemeltmek strategiýasy guramadaky düýpgöter üýtgeşmeler bilen bagly kuwwatlyklaryň we aragatnaşyklaryň täzeden toparlandyrylmagyna talaplar dörän ýagdaýlarda amala aşyrylýar.

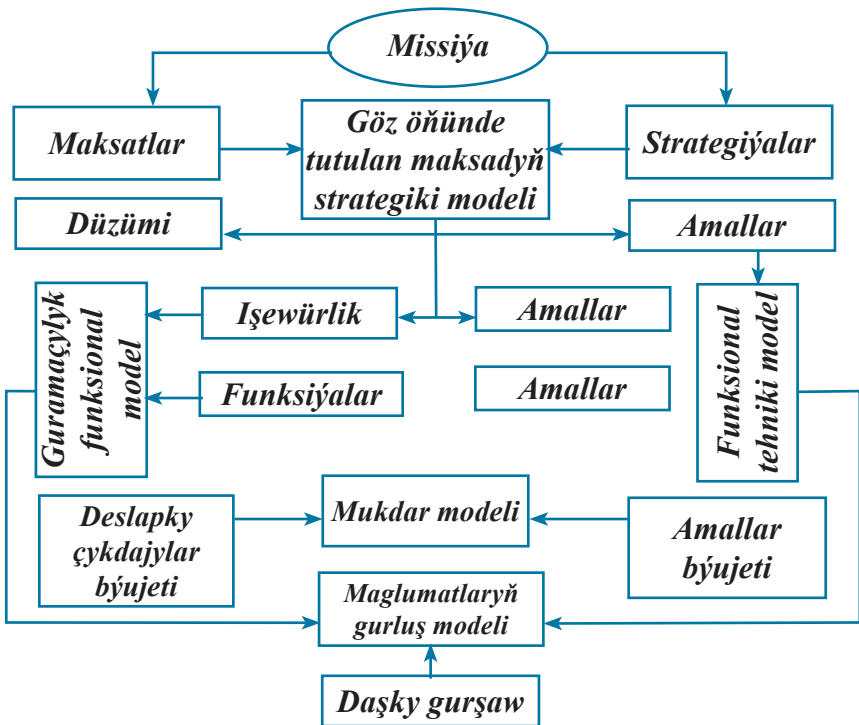
**Guramanyň missiýasy**

Missiýanyň birnäçe kesgitlemesi bardyr. Şonuň bilen bilelikde şu soraga umumy jogap hökmünde: «Guramanyň esasy maksady nämede?» diýan sorag çykyş edýär.

**Missiýa bu:**

- *daşky gurşawyň zygyderli üýtgäp duran şetlerinde guramanyň dördedilmeginiň maksady;*
- *umumy görnüşde beýan edilen we onuň bolmagynyň esasy sebäbini dogry görkezýän, bäsdeşlik bildirip bilýän düzümi hökmünde guramanyň dogry umumylaşdyrylan maksadydyr.*

Missiýa guramanyň hereket etjek umumy ugurlaryny belleýär.

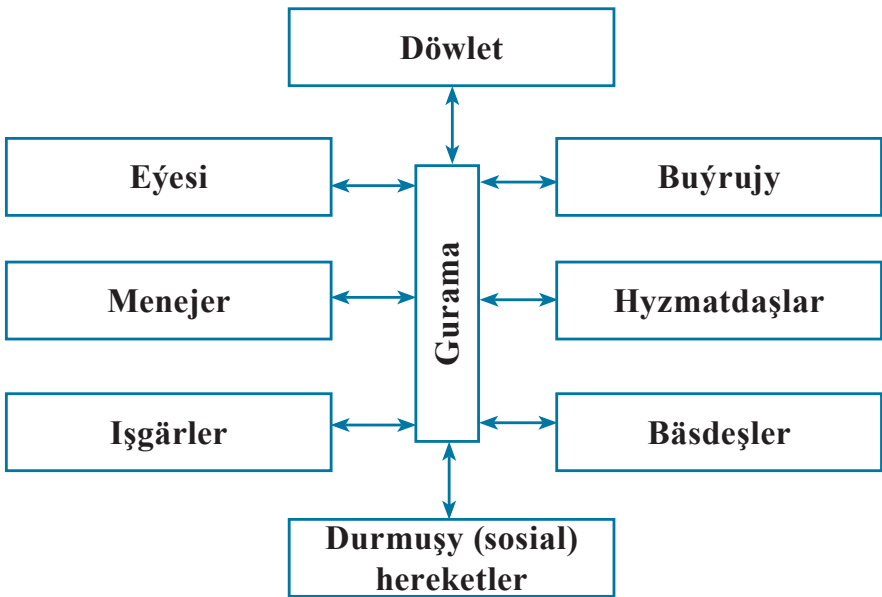


6.1-nji şekil. Missiýanyň umumy ugurlary

### **Missiýany işläp taýýarlamagyň maksady:**

- *daşky gurşawyň subýektlerine gurama, onuň filosofiýasy we özüniň işiniň dowamynda onuň ulanjak serişdeleri baradaky umumy düşüňjani berýär;*
- *guramanyň maksadyny kesgitlemäge we onuň strategiýasyny işläp taýýarlamaga esas bolup çykyş edýär;*
- *guramanyň içiniň jebisliligini gurnamaga ýardam berýär.*

Missiýanyň guralmagy guramanyň nämedigini we onuň nähili bolasy gelyändigini, şeýle-de onuň beýlekilerden nämä tapawudynyň bardygyny görkezýär.



6.2-nji şekil. Missiýanyň guralmagy

### **Missiýany işläp taýýarlamak ülnüsi**

Gurama missiýa düzülende guramanyň eýeleriniň we işgärleriniň, satyn alyjylaryň, işewir hyzmatdaşlaryň, döwlet we ýerli öz-özüni dolandyryş hukuk edaralarynyň islegini hasaba almalydyr.

## Missiýany işläp taýýarlamak ülnüsi

| Subýektler  | Subýektleriň gyzyklanmasy   |
|---|---|
| Guramanyň eýeleri                                   | Peýda almak we onuň öz aralarynda paýlanylmagyna isleg bildirýärler                       |
| Işgärler  | Aýlyk hakynyň hasabyna özüniň durmuş meselelerini çözüýärler                              |
| Satyn alyjylar                                      | Guramanyň önümlerini (hyzmatlaryny) satyn alyp, özüniň zerurlyklaryny kanagatlandyrýarlar |
| Işewür hyzmatdaşlar                                 | Özüniň bähbidini arap, guramanyň hyzmatlaryny ýerine ýetirýärler                          |
| Döwlet we ýerli öz-özünü dolandyryş hukuk edaralary | Guramanyň peýdasynyň bir böleginiň hasabyna durmuş-üpjünçilik älemini saklaýarlar.        |

**Guramanyň işiniň netijesine isleg bildirýän subýektleriň gyzyklanmasy**

**Missiýada guramanyň şeýle häsiýetnamalary beýan edilmelidir:**

Maksatlaýyn ugurlary (guramanyň edýän işleri, haýsy meseleleri çözmäge ýollanan

Işleri ýerine ýetirmek usullary we mümkinçilikleri (güýji, özboluşly aýratynlyklary, täzeçillikler we ş.m.)

Nähili işleri alyp barýar (nähili önümleri öndürýär, haýsy bazarda hereket edýär we ş.m.)

Guramanyň filosofiyasy (guramada kabul edilen gymmatlyklary we onuň ruhy baýlyklary)

Guramanyň abraýy (imiji)

**6.3-nji şekil. Missiýanyň guralmagynyň häsiýetnamasy**

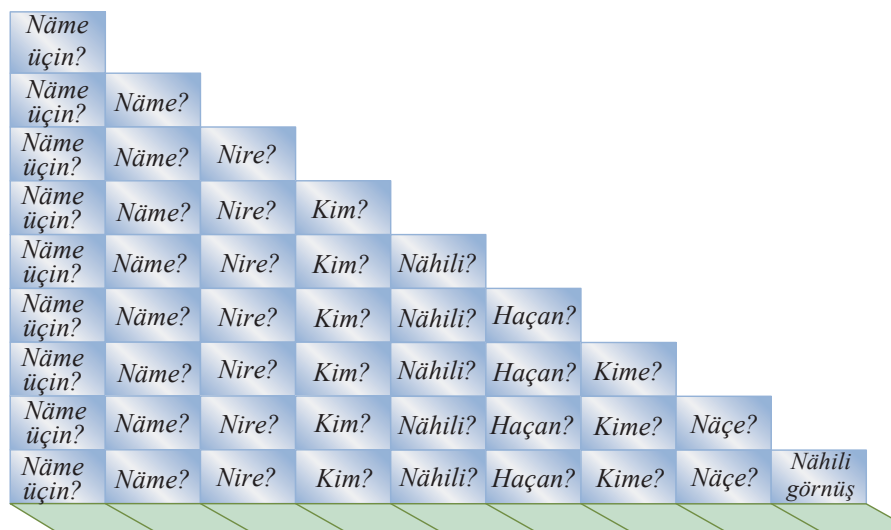
Missiýanyň amatly guralmagy – bu guramanyň işiniň esasy ugurlaryny gysga we aýan kesgitlenilmäge ýol berip, onuň işgärlerini

höweslendirmäge üpjün edijiler we alyjylar üçin özüne çekiji görnüşi döredýär.

*Mysal üçin, ownuk işewürlikde işleýän bankyň ýerine ýetirmeli işlerini, şeýle görnüşde beýan etse bolar: «Bank kiçi we orta kärhanalaryň ösmegine ýardam berýär, olara we hususy müşderilere elýeter bahadan hyzmatlary ýerine ýetirýär, paýdarlara we goýumçylara amatly peýdany üpjün edýär, netijede bankyň işgärlerine adalaty sylag bolýar».*

### 6.3. Maksatlar we olaryň guralyşy

Eger-de missiýa «Gurama näme üçin işleýär?» diýen soraga jogap berse, maksat «Ol näme etmek isleýär?» diýen soraga jogap berýär.



6.4-nji şekil. Maksatlar we olaryň guralyşy

#### **Maksatlaryň ähmiýeti:**

*meýilnamalaşdyrmagyň başlangyjy bolup çykyş edýär;  
guramaçylyk wezipesini ýerine ýetirýär;  
olaryň esasynda serişdeleriň paýlanyşygy amala aşyrylýar.*

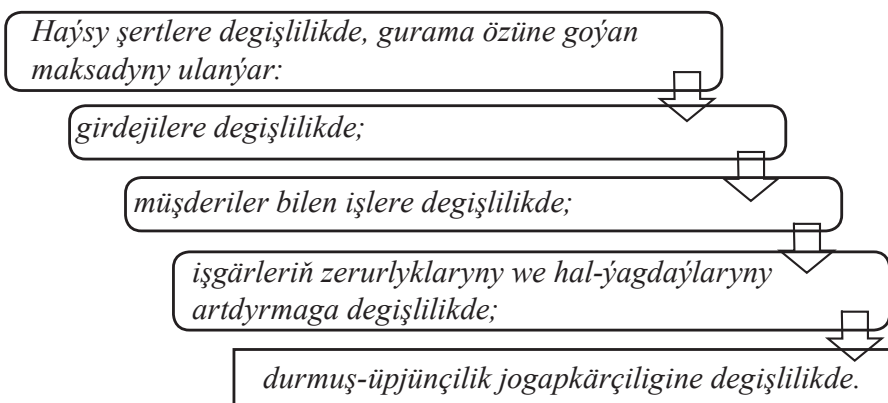
*höweslendirmek ulgamy oňa esaslanýar;*

*bitewi guramanyň we onuň şahamçalarynyň işgärleriniň zähmetiniň netijelerine bermek we gözegçilik etmek işleri şonuň esasynda gurulýar.*

Uzadmöhletleýin we gysgamöhletleýin maksatlar tapawutlandyrylýar.

Uzadmöhletleýin – bu, önümçilik tapgyrlarynyň (sikliniň) soňuna çenli ýetmäge çaklanýan maksatlar.

Gysgamöhletleýin – adatça, bir ýylyň dowamynda ýetilmeli maksatlar hasaplanylýar.



### 6.5-nji şekil. Ýetilmeli maksatlar

Bu dört şerte öň bellenip geçilen guramanyň işine täsir edýän hemme subýektleriň bähbitleri degişlidir.

Iri guramalaryň hemmesinde maksatlaryň wezipeleýin tabynlygy (iýerarhiýa) düzülýär:

- *birinjiden, pes derejeli maksatlar has ýokary derejeli maksatlara ýetmäge serişde hökmünde çykyş edýär;*
- *ikinjiden, has ýokary derejeli maksatlar hemişe wagt araçeginiň uzak möhletini öz- özünde saklaýar.*

Eger-de maksatlaryň tabynlyk derejesi dogry düzülen bolsa, her şahamça öz maksadyna ýetýär we umumy guramanyň maksadyny amala aşyrmaga özüniň goşandyny goşýar.



### ***Maksatlary kesgitlemek üçin talaplar:***

- *olaryň amala aşyryp biljek mümkinçilikleri;*
- *maýyşgaklyk (üýtgedip bilmek mümkinçiligi);*
- *anyklylyk;*
- *ylalaşyp bilijiligi (uzak möhletli maksatlar missiýa laýyk gelmelidir, gysga möhletli maksatlar - uzak möhletli maksatlara laýyk gelmelidir);*
- *guramanyň işini kesgitlemäge täsir edýän esasy subýektleriň ýerlikliligi.*

Maksatlar çaklamagyň we meýilnamalaşdyrmagyň başlangyç nokady bolup çykyş edýär.

**Çaklamak** – guramanyň öz wezipesini ýerine ýetirmegi we ösmegi üçin bolup biläýjek maksatlaryny we olary amala aşyrmaga bölüp biläýjek ugurlary kesgitlemekdir.

**Meýilnamalaşdyrmak** – bu guramanyň öz wezipesini ýerine ýetirmegi we ösmegi üçin maksatlary saýlap almagy we olara ýetmekde serişdeleriň delillendirilmegi.

Ýokarda görkezilen ýagdaýlar, maksatlar diýip atlandyrylýan dolandyrmak guralyna esaslanýar diýlip atlandyrylýar.

**Maksatlar boýunça dolandyrmak guraly** – bu maksatlaryň, dörän ýagdaýlardan rüstem çykmagyna esaslanýan guraldyr. Maksatlaýyn gurallar, menejerleri gündeki meseleleri çözmäge däl-de, maksada ýetilmegine gönükdirýär.

**Maksatlar boýunça dolandyrmak işleri şu aşakdaky tapgyrlardan düzülýär:**

- *hemme derejedäki menejerleriň ygtyýarlygy we borçlary kesgitlenýär;*
- *menejerleriň wezipeleýin borçlarynyň çäginde, olara maksatlar we meseleler bellenilýär;*
- *goýlan maksatlara ýetmek üçin degişli çäreler we meýilnamalar düzülýär;*
- *her bir bölümiň we ýerine ýetirijiniň bellenen maksatlary we goýlan meseleleri ýerine ýetirmek işlerine gözegçiligi amala aşyrýar;*

- *işlere baha bermek we işçini höweslendirmek çärelerini amala aşyryr.*

Eger-de, wagtyň geçmegi bilen, maksatlar ýerine ýetirilmedik bolsa, menejerler meýilnamany ýerine ýetirmäge bolan sebäpleri tapmaly we zerur çäreleri görmeli. Eger-de, maksatlar amala aşyrylan bolsa, täze döwür üçin maksatlaryň we meseleleriň bellenilmegine dolandyryş işine täzeden başlamaly.

Dolandyryş kibernetiki manyda emeli obýektleri we janly organizmleri dolandyrmak baradaky her hili ylmlaryň toplan usullarynyň we usulyýetleriniň jemlenmegidir.

**Dolandyryşyň dili** – munuň özi «obýekt», «gurşaw», «tersine aragatnaşyk», «algoritm» we ş.m. düşünjeleri peýdalanmakdyr. Dolandyryş diýlip, dolandyryş obýekti diýilýän gurşawa dolandyryş subýektiniň maksada okgunly täsiriniň kanagatlanarly guralmagydyr.

### **Dolandyryşa kibernetiki çemeleşme**

Dolandyryşa analiz berlende gurşawy, obýekti we subýekti bölüşdirip bolar, olaryň içinde dolandyryş prosesi bolup geçýär. Subýekt  $X$  gurşawyň we  $Y$  obýektiň täsirini duýýar. Subýekt  $X$  gurşawyň ýagdaýyny üýtgedip bilmez, obýektiň  $Y$  ýagdaýyny ýörite guralan  $U$  täsiriniň kömegi bilen dolandyryp biler, bu hem dolandyryşdyr.

$Y$  obýektiň ýagdaýy subýektiň ýagdaýyna täsir edýär. Subýektiň islegini  $A = (\alpha_1, \dots, \alpha_k)$  ýaly belgileýärler, bu ýerde  $\alpha_i$ — subýektiň  $i$ -nji isleginiň ýagdaýy. Ol otrisatel däl sanlarda aňladylyp, islegiň zerurlygyny häsiýetlendirýär. Obýektiň özüni alyp barşy öz zerur isleglerini minimallaşdyrmaga çemeleşýär, ol köpkriterili optimallaşdyryş meselesini çözmelidir:

$$\alpha_i(X, U) \rightarrow \min_{r \in R}, \quad (i = \overline{1, k}), \quad (\text{a})$$

bu ýerde  $R$ -subýektiň serişdeleri. Bu baglanyşyk  $X$  gurşawy we subýektiň  $U$  özüni alyp barşy bilen bar bolan islegiň aňlatmasydyr.  $U^*$ -subýektiň  $A$  islegini minimallaşdyryp, optimal alyp barşyny, meseleäniň çözüdini aňladýan bolsun.

$U_x^*$  kesgitlemek üçin (a) meseläniň çözüdiniň usulyna dolandyryşyň algoritmi diýilýär:

$$U_x^* = \varphi(A_i, X). \quad (\text{b})$$

Bu ýerde  $\varphi$  algoritmi bolup, ol  $X$  gurşawyň we  $A_i$  islegiň ýagdaýy boýunça dolandyryşy sintezlemäge mümkinçilik berýär. Subýektiň islegi daşky gurşawyň ýa-da obýektiň täsiri bilen özbaşdak üýtgäp biler. Ol subýektiň ýaşaýşa ukyplylygyny görkezýär hem-de  $t$  indeks bilen belgilenýär.

$\varphi$  dolandyryş algoritmi berlen gurşawda onuň işleýşiniň netijeliligini kesgitleýär. Algoritm rekkurent häsiýete eýedir:  $U_{N+1} = \varphi(U_N, A_i, U)$ , ol ädimme-ädim dolandyryşy gowulandyrmakdyr. Mysal üçin,  $A_i(X, U_{N+1}) < A_i(X, U_N)$  öz sarp edilişiniň derejesini kiçeltmekdir.

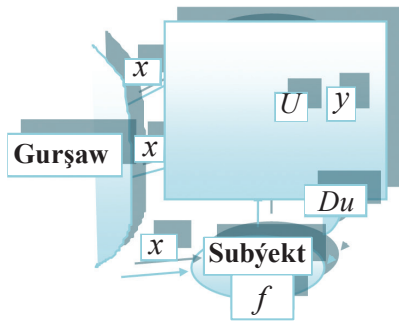
Dolandyryş prosesi obýekte guramaçylykly maksada gönükdirilen täsir bolup, intuitiw hem-de bilmek derejesinde durmuşa geçirilmektir. Birinjini haýwanlar, ikinjini adamlar peýdalanýar.

Bilip islegiňi kanagatlandyrmak, dolandyryş algoritmi dekompozirläp bolmagy, aralyk döwri – dolandyryş maksatlary emele getirmekligi aňladýar, ol iki tapgyrly shema boýunça hereket etmektir:

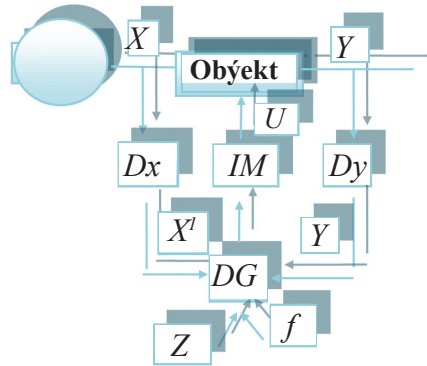
$$\frac{A_i \rightarrow Z^*}{\downarrow 1} \rightarrow \frac{U^*}{\downarrow 2}.$$

Birinji tapgyrda  $Z^*$  dolandyryşyň maksady kesgitlenilýär, mesele intuitiw derejede çözülýär:  $Z^* = \varphi_1(X, A_i)$ . Bu ýerde,  $\varphi_1 - A_i$  isleg we  $X$  gurşawyň ýagdaýy boýunça  $Z^*$  maksadyň sinteziniň algoritmi. Ikinji tapgyrda  $U_x^*$  dolandyryş kesgitlenilýär, ony durmuşa geçirmek 2.\* – maksada ýetmegi üpjün edýär. Ol birinji döwürde emele getirilýär hem-de subýektiň isleglerini kanagatlandyrmaga getirýär. Bu döwürde  $Z^*$  maksat boýunça dolandyryş sintezlenilýär: bu ýerde,  $U_x^* = \varphi_1(Z^*, X)$  – dolandyryş algoritmi.

Dolandyryş prosesini iki tapgyra bölmek aşakdakylary özünde jemleýär: formal bolmadyk, intuitiw, bilermen we formal, algoritmeleşdirilýän.



6.6-njy şekil. Dolandyryş ulgamynyň elementleriniň özara täsiri



6.7-nji şekil. Dolandyryş ulgamynyň düzüminiň shemasy

Dolandyryş ulgamynyň elementleri we düzümi. Birinjisi adama degişli, ikinjisi formal çemeleşmäniň obýekti. Düzümiň her hili elementleri her hili funksiýalary ýerine ýetirýär.  $f_1$ -funksiýany subýekt,  $f_2$  funksiýany dolandyryş gurлуşlary ( $DG$ ) ýerine ýetirýär.

$Dx$  we  $Dy$  – datçikler, degişlilikde gurşawyň we obýektiň ýagdaýyny ölçeýär. Ölçemegiň netijesi  $X'=Dx(X)$  we  $Y'=Dy(Y)$  deslapky maglumatlary emele getirýär.

**Dolandyrmak** – ulgamda bolup geçýän ol ýa-da beýleki prosesiniň maksada okgunly guralyşydyr. Ol 4 elementden ybaratdyr: dolandyryş meseleleri barada maglumatlary almak ( $Z^*$ ); dolandyryşyň netijesi baradaky maglumatlary almak ( $Y'$ ); alan maglumatlaryna analiz berip, çözügi taýýarlamak ( $J=\{x', Y'\}$ ); çözügi ýerine ýetirmek.

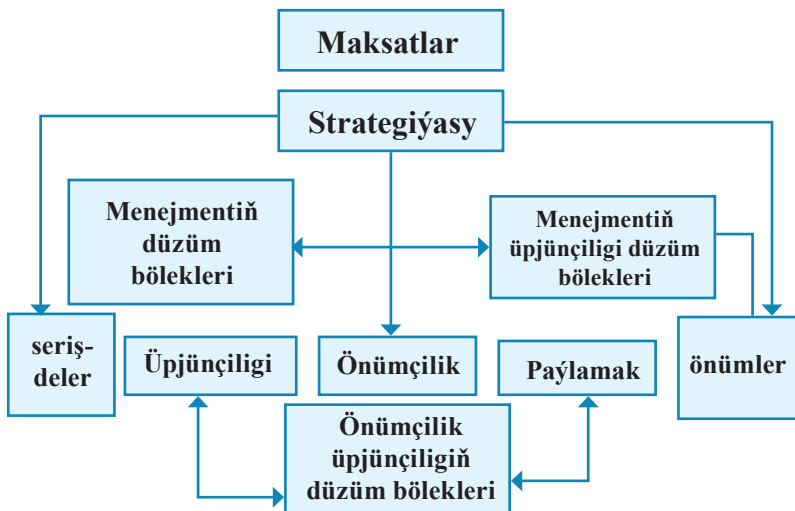
**Dolandyryş prosesi** – munuň özi maglumat prosesidir, ol proses barada maglumatlary ýygnamak, maglumatlary toplamak we işläp taýýarlamak, gelýän, girýän we anyklama maglumatlaryna analiz, analiziň esasynda çözügi kabul etmek, degişli dolandyryş täsirleri taýýarlamak we ony dolandyryş obýekte ýetirmek. Şu görkezilen dolandyryş prosesleriň fazalary daşky gurşawyň täsiri bilen bolup geçýär. Dolandyryşyň maksatlary, prinsipleri we çäkleri çözülyän meseläniň manysyna baglydyr. Dolandyryş ulgamda üç sany esasy dolandyryş meseleleri çözülyär:



6.8-nji şekil. Dolandyryş prosesi

Ýokary derejedäki amala aşyrylýan dolandyryşyň, gündeki önümçilik derejesindäki dolandyryşdan tapawudyny görkezmek üçin, 1960-njy ýyllaryň ahyrynda «Strategiki dolandyryş» adalgasy durmuşa girizildi.

*Strategiki dolandyryş – bu guramada önümçilik işiniň üýtgeşmelerini öz wagtynda amala aşyryp, onuň geljekki uzakmöhletleýin maksatlaryna ýetmäge mümkinçilik döredip bilýän, sarp edijiniň talaplaryna gönükdirilen dolandyryş işleridir. Strategiki dolandyryşa, guramanyň strategiýasyny işläp taýýarlaýan we amala aşyrylan ulgam hökmünde-de seredip bolar.*



6.9-njy şekil. Strategiki dolandyryş

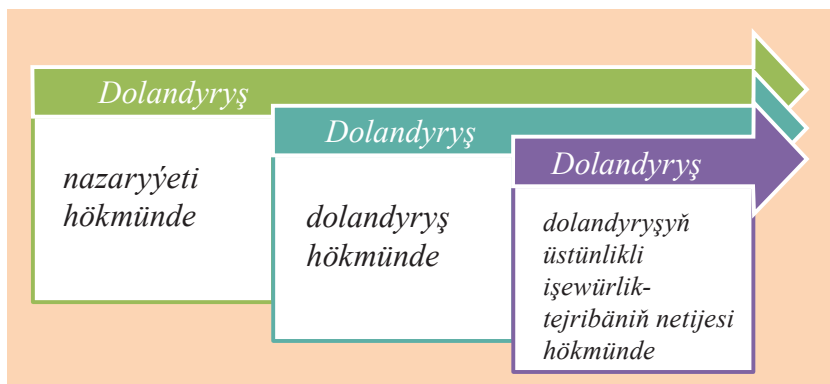
*Strategik dolandyryş* guramanyň bäsdeşlik bildirip bilýän artykmaçlyklarynyň döredilmegine we amala aşyrylmagyna ýollanandyr. **Bäsdeşlik bildirip bilýän atrykmaçlyklar** – guramanyň özüniň bäsdeşlerinden belli derejede rüstem bolmagy üçin şert döredýän, önümleriniň (hyzmatlarynyň), ýerleşdiriliş işleriniň, satuwyň häsiýetnamalarydyr.

*Strategik dolandyryş* guramanyň geljeginiň strategiýasyny öňünden kesgitlemek bilen meşgullanýar.

*Öňünden kesgitlemek strategiýasy* – bu geljekde haýsy görnüşli işler bilen (işewürlük bilen) meşgullanjaklygy baradaky guramanyň iň ýokary ýolbaşçylarynyň garaýyşlary. Olaryň döreden guramasynyň geljeginiň modeli, onuň geljekki işleriniň esasy düzüjileri baradaky garaýşyny berýär.

*Häzirki döwrüň menejerleri üçin strategik dolandyryş* – düýpgöter täze görnüşli hünärmenlik işleri.

*Strategik dolandyryş* – üç sany esasy düzüjiniň döredijilik ýygnamydyr, köptaraplaýyn sintezidir:



6.10-njy şekil. Häzirki döwrüň menejerleri üçin strategik dolandyryş

Strategik dolandyryşda, biri-biriniň yzyndan logiki düzülen, birnäçe özara bagly dolandyryş işlerini tapawutlandyrsa bolar. Şonuň bilen bilelikde olaryň her haýsy beýleki galan işlere, rekursiw täsirini ýetirýär.

## 6.4. Strategik meýilnamalaşdyrylyşda daşarky we içerki gurşawy analizlemek

Gurşawyň analizi – strategik dolandyryşyň başlangyç işi.

Ol daşky gurşawy öwrenmegi, içki ýagdaýyň analizini geçirmegi, daşky gurşawda abanýan howplary we mümkinçilikleri deňşdirmegi, guramanyň güýçli we gowşak taraplarynyň kesgitlenilmegini çaklaýar.

### *Daşky gurşawyň analizi*

Daşky gurşawy öwrenmek ilki bilen, guramanyň öz maksatlarynyň we strategiýasynyň kesgitlenýän döwründe abanýan howplary we bolan mümkinçilikleri aýan etmek üçin amala aşyrylýar.

*Gönüden-göni gatnaşyklaryň gurşawy we makro derejedäki gurşawlar tapawutlandyrylýarlar.*

*Gönüden-göni gatnaşyklaryň gurşawynyň analizi (göni täsir etmek ýagdaýlary), guramanyň gönüden-göni aragatnaşykda bolýan daşarky gurşawyny düzüji ýagdaýlaryny analizlemek işlerini özünde jemleýär.*

6.2-nji tablisa

### Daşky gurşawyň analizi

| Satyn alyjylaryň analizi şu sanawdaky ugurlaryň esasynda amala aşyrylýar:   | Üpjün edijiniň analizi geçirilende, şu sanawdaky zatlar üns berilmelidir:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- sebitleýin ýerleşýän ýeri;</li> <li>- demografiki häsiýetnamalary;</li> <li>- durmuş-psihologik häsiýetnamalary (mysal üçin, özüni alyp barmak stili, halaýan zatlary, endikleri we ş.m);</li> <li>- satyn alyjynyň önüme garaýşy we ş.m.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- getirilýän harydyň bahasy;</li> <li>- hil güwänamasy;</li> <li>- getirip bermegiň wagtynyň sanawy (grafigi);</li> <li>- üpjün edijiniň ynamdarlylygyna we işi dogry wagtynda ýerine ýetirip bilýänligine ynamly bolmaly;</li> <li>- üpjün ediji üçin satuwa niýetlenen harytlaryň wajyp möçberini kesgitlemeli;</li> <li>- onuň ýöriteleşdirilişiniň derejesi;</li> <li>- üpjün edijiniň beýleki müşderilerden ünsüni sowýan gymmatynyň (bahasynyň) möçberini analizlemeli.</li> </ul> |

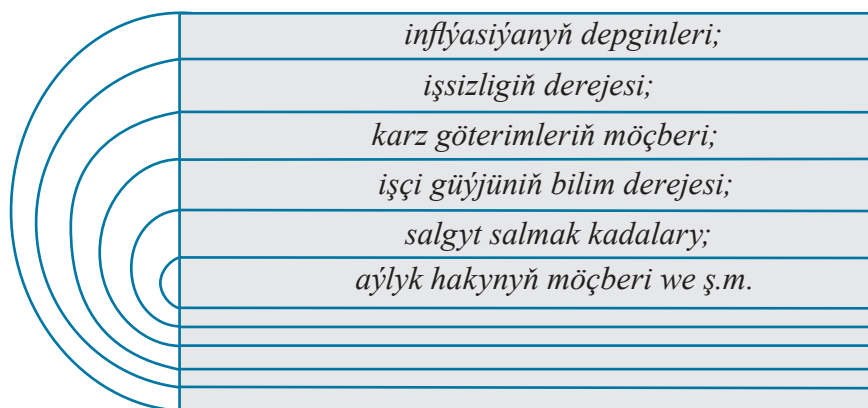
*Bäsdeşleriňi öwrenmek işleri strategik dolandyryşda wajyp orny eýeleýär. Maksat bäsdeşin gowşak we güýçli taraplaryny ýüze çykaryp, onuň esasynda bäsdeşlik göreşiniň strategiýasyny düzmek.*

*Bäsdeşler bolup aşakdaky ýaly firmalar çykyş edýär:*

- *birmeňzeş önümi öndürýänler we şol bir bazarda ony ýerleşdirýänler;*
- *bir harydyň ornuny tutýan beýleki harydy öndürýänler;*
- *bazara çykyp bilýänler.*

Zerurlyk ýüze çykanda, göni täsir etmek ýagdaýlaryň beýleki görnüşleri hem öwrenilýär.

*Makrogurşaw ykdysady nukdaýnazardan öwrenilende (gytacklaýyn täsir edýän sebäpleri) şulary analizlemek zerurdyr:*



**6.11-nji şekil. Gytacklaýyn täsir edýän sebäpler**

*Hukugy düzgünleşdirilişiniň analizi geçirilende, kanunlaryň we özge kadalaşdyryjy namalaryň täsirlilik derejesini, olary üýtgetmek meýillerini öwrenmek çaklanylýar.*

*Syýasy düzüjiniň analizi geçirilende şulary:*

- *döwlet häkimiýet edaralarynyň maksatlaryny;*
- *dürli syýasy guramalaryň durmuşa girizmek isleýän maksatnamalaryny;*
- *hökümetiň dürli ykdysady pudaklara garayşyny öwrenmek zerurdyr.*



*Ylmy-tehniki ösüşiň analizi* ösen ylmylaryň we tehnikalaryň täze önümleri öndürmek üçin açan mümkinçiliklerini öz wagtynda aýan etmäge ýardam berýär. Ýöne ylmyň we tehnikanyň ösüş ýagdaýlary diňe bir ägirt uly mümkinçilikleri bermän, eýsem howp hem döredip biler.

### ***Içerki gurşawyň analizi***

*Analiziň maksady* – guramanyň gowşak we güýçli taraplaryny aýan etmek.

*Guramanyň içerki gurşawy şu bölümleriň:*

- *áýry- áýry işewürlikleriň;*
- *wezipeleýin bölümçeleriň;*
- *şahamçalaryň esasy düzümi;*
- *ähli işewürlük işleriň çäginde analizlenýär.*

Içerki gurşawyň düzüminiň analizi şu görnüşi guramanyň korporatiw strategiýasynyň düzüminiň işlenilip taýýarlanylýşyna laýyk gelýär.

### **Guramanyň güýçli we gowşak taraplaryny, mümkinçiliklerini we abanýan howplaryny deňşdirmek**

Ýokarda beýan edilen usulyýetiň esasynda geçirilen analiziň netijesinde, daşky gurşawda bolup biljek howplar we mümkinçilikler aýan edilýär, şeýle-de guramada güýçli we gowşak taraplary ýüze çykarylýar.

**Strategik analizi** şu tertipde amala aşyrylýar.

SWOT *analizi* diýip, taslamanyň güýçli we gowşak taraplaryny kesgitlemek we baha bermäge, onuň mümkinçilikleriniň we abanýan howplarynyň barlagyny geçirmek diýip düşünilýär.

*Mümkinçilikler*, taslama bellibir tazelikleri amala aşyrmaga mümkinçilik bermek hasaplanýar: täze önümleri çykarmak, täze müşderileri çekmek, täze tehnologiýany ornaşdyrmak, biznes işlerini tazedan guramak. Howplar-taslama zyýan ýetirip biljek, özünde bolan artykmaçlyklaryny ýitirmäge howp döredýän zatlar: – täze bäsdeşleriň döremegi; bir harydyň ornyny tutup biljek beýleki harydyň döremegi.

SWOT analizi dürli anyk wagtyň dowamynda: 1-2 sagatdan başlap birnäçe güne çenli geçirilip bilner. Birinji ýagdaýda (ekspres soraglary) soragy çalt geçirmegiň netijesinde amala aşyryp bolar, emma 2-3 gün bolan ýagdaýynda önünden resminamalary öwrenmäge, dörän ýagdaýyň modelini düzmäge we gyzyklanýan gatnaşyjylar bilen dörän meseleleri jikme-jik ara alyp maslahatlaşmaga mümkinçilik bolýan SWOT analiziniň bir usuly aşakda görkeziler.

6.3-nji tablisa

**SWOT analiziniň matrisasy**

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Güýçli taraplary:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ firmanyň önüminiň ýokary hili;</li> <li>▪ hökümet tarapyndan kömek;</li> <li>▪ ýokary derejeli işçi personaly.</li> </ul> | <p><b>Gowşak taraplary:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ täze görnüşli önümiň ýoklugy;</li> <li>▪ gowşak marketing;</li> <li>▪ maliýe serişdeleriniň ýetmezçiligi.</li> </ul>          |
| <p><b>Howplar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ berk bäsdeşlik;</li> <li>▪ satyn alyjylaryň dürli görnüşli önüme (dizaýn) garaýyşlary.</li> </ul>                                  | <p><b>Mümkinçilikler:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ şol sebitde ekologik taýdan arassa suwuň bolmagy;</li> <li>▪ suwda dynç almaga isleg bildirýänleriň sanynyň köplügi.</li> </ul> |

Strategik dolandyryş üçin, analiziň özboluşly usuly – hususan hem SWOT usuly (**ol iňlis sözleriniň şu baş harplaryndan düzülendir: güýç gowşaklyk, mümkinçilikler, howplar**) ulanylýar.

**SWOT analiziniň zygiderligi:**

- guramanyň güýçli we gowşak taraplarynyň sanawyny düzýär;
- daşarky gurşawyň howplarynyň we mümkinçilikleriniň sanawy düzülýär;

**PEST analiz** – bu uzaklardaky daşarky gurşawyň strategik analiziniň guralydyr (gytaklaýyn täsir etmegiň sebäpleridir). Onuň esasynda syýasy, ykdysady, durmuş-medeni we tehnologik ösüşiň meýilleri öwrenilýär we olaryň geljekde gurama nähili derejede täsir etjekligi öwrenilýär. Şonuň bilen bilelikde, anyk her bir gurama üçin aýratyn özleriniň gytaklaýyn täsir etmeginiň esasy ýagdaýlary bardyr, olaryň köp derejede onuň işewürligine täsir edýänligini hasaba almak zerurdyr.

## 6.5. Strategik meýlnamanyň analiziniň we işlenip düzülmeginiň SWOT we PEST analiz gurallary

**Guramanyň güýçli we gowşak taraplaryny, mümkinçiliklerini we abanyan howplaryny deňeşdirmek**

Strategik dolandyryş üçin, analiziň özboluşly usuly hususan hem SWOT usuly ulanylýar. 1963-nji ýylda biznes syýasatynyň meseleleri boýunça Garwardda (ABŞ) geçirilen ylmy maslahatda professor K. Andryús (Andrews) ilkinji gezek jemagatyň öňünde SWOT:

- *Strengths* - *güýç-kuwwat;*
- *Weaknesses* - *gowşaklyklar-asgynlyklar;*
- *Opportunities* - *mümkinçilikler;*
- *Threats* - *howplar-töwekgelçilikler.*

akronimini ulandy.

Analiziň anyk maksatlaryndan ugur alyp, kesgitlemegiň we *S*, *W*, *O* we *T* baha bermegiň usullaryna däl-de, *S*, *W* esasynda we *O* bilen *T*-ni hasaba almak bilen, anyk strategiýalaryň we çäreleriň emele getirilmegine esasy ünsi berip bolar. *S*, *W*, *O*, *T* kesgitlenilenden soň, strategiýalaryň matrisasyny düzmäge geçmegi göz önünde tutmak bolar:

***SO – kompaniýanyň ýa-da sebitiň mümkinçiliklerini artdyrmaga güýçli taraplaryny peýdalanmak üçin geçirilmeli zerur çäreler;***

***WO – gowşak taraplaryny ýeňip geçip we berlen mümkinçiliklerden peýdalanyp geçirilmegi zerur bolan çäreler;***

***ST – guramanyň ýa-da çägiň howplardan sowlup geçmek üçin güýçli taraplaryny peýdalanmak çäreleri:***

***WT – howplardan sowlup geçmek üçin gowşak taraplary azaldýan çäreler.***

*SWOT-analiziniň zygiderligi başgaça:*

***– guramanyň güýçli we gowşak taraplarynyň sanawy düzülýär;***

– *daşarky gurşawyň howplarynyň we mümkinçilikleriniň sanawy düzülýär;*

– *olaryň deňeşdirilmesi geçirilýär we guramanyň strategiýasy üçin teklipler taýýarlanylýar.*

Grafik görnüşinde, bu ýörite SWOT analizi matrisa görnüşinde beýan edilýär. Şonuň bilen bilelikde çepde iki bölüm tapawutlandyrylýar: güýçli we gowşak taraplar, olaryň içine seljermäniň netijesinde ýüze çykarylan guramadaky güýçli we gowşak taraplar bellik edilýär. Şeýle-de ýokarky bölümde-de, iki topar tapawutlandyrylýar (mümkinçilikler we howplar), olarda ýüze çykarylan hemme mümkinçilikler we howplar bellenilýär.

Bölmeler kesişende dört meýdan döreyär: «GWM» meýdany (güýç we mümkinçilik); «GWH» meýdany (güýç we howplar); «GOM» meýdany (gowşaklyk we mümkinçilik); «GOH» meýdany (gowşaklyk we howplar). Meýdanlaryň her haýsynda bolup biläýjek jübüt kombinasiýalara seredilip geçilýär we olardan diňe strategiýa işlenilip taýýarlanylanda gereklileri saýlanylýp alynmalydyr.

6.4-nji tablisa

#### SWOT analiziň matrisasy

| Daşarky gurşaw<br>Gurama                             | Mümkinçilikler   | Howplar  |
|--|--|--|
|  |  | 1. _____<br>2. _____<br>3. _____   |
| Güýçli taraplary<br>1. _____<br>2. _____<br>3. _____ | «GWM» meýdanyndaky strategiýa üçin teklipler<br>1. _____<br>2. _____<br>3. _____ | «GWH» meýdanyndaky strategiýa üçin teklipler<br>1. _____<br>2. _____<br>3. _____ |
| Gowşak taraplary<br>1. _____<br>2. _____<br>3. _____ | «GOM» meýdanyndaky strategiýa üçin teklipler<br>1. _____<br>2. _____<br>3. _____ | «GOH» meýdanyndaky strategiýa üçin teklipler<br>1. _____<br>2. _____<br>3. _____ |

Guramanyň strategiýasy üçin wajyp orny eýeleýän syýasatdaky, ykdysadyýetdäki; jemgyýetdäki we tehniki ösüşdäki meýillerini edebiýatlarda PEST analizi diýip atlandyrylýar hem-de ýörite usullaryň esasynda öwrenilýär (PEST dört sany inlis sözünüň abbreviaturasydyr-syýasat, ykdysadyýet, jemgyýet we tehnologiýa).

## **6.6. SWOT analizi strategik meýilnamalaşdyrmagyň netijeli usuly hökmünde**

2007-nji ýyldan başlap üstünlikli ýerine ýetirilýän Prezident milli maksatnamasy özüniň amala aşyrylmagynyň täze tapgyryna aýak basýar. Onuň netijeli we öz wagtynda durmuşa geçirilmegi ilkinji nobatda ýerli dolandyryşyň we meýilnamalaşdyrmagyň hiliniň ýokarlanmagyna, ýerli häkimiýet we öz-özüňi dolandyryş edaralarynyň durmuşyna maýa goyum taslamalaryny düzmegiň häzirkizaman usullarynyň uýgunlaşdyrylmagyna we ähli derejelerdäki ösüşiň durmuş-ykdysady meýilnamalarynyň işlenip düzülmegine baglydyr.

Häzirki wagtda ýerli häkimiýet edaralarynyň ykdysady we hojalyk işi babatdaky işjeňliginiň görnetin artýandygy mese-mälim görünýär. Sebit syýasatyna ýerli ykdysady ösüş üpjün etmek meselesi hökmünde ykdysady ösüşi ýaýbaňlandyrmagyň baş wezipesiniň ikinji derejeli bir wezipesi hökmünde garalmagynyň düýp mazmuny hem şundan ybaratdyr. Wagt sebitleýin strategik ösüşi we meýilnamalaşdyrmagy babatda halkara tejribesini, şeýle hem ýurduň ykdysadyýetiniň aýratynlyklaryny we özboluşlylygyny göz önünde tutýan öndebaryjy nazaryýete, häzirkizaman tejribesine esaslanýan in täze, ulgamlayyn çemeleşmeleriň işlenip düzülmegini talap edýär.

Hormatly Prezidentimiziň belleýşi ýaly: «Giň manydaky ykdysady deňagramlylygy we durnuklylygy üpjün etmek üçin sebitler babatdaky döwlet syýasatynyň amala aşyrylmagynyň möhüm ähmiýeti

bar. Islendik döwletiň çäkli ýerleriň jeminden ybaratdygy sebäbli, şunuň ýaly syýasatyň ýöredilmegi zerur bolup durýar. Bu çäkli ýerler köpsanly görkezijiler boýunça özara tapawutlara eýe bolup, şol görkezijiler aşakdakylary öz içine alýar:

- tebigy baýlyklaryň bolmagy (çig mal gory, gazylýp alynýan peýdaly zatlar);
- ilatyň gürlügi, zähmete ukyply adamlaryň bolmagy we olaryň hünär derejeleriniň hili;
- önümçiligiň gurluşy;
- durmuş hyzmaty pudagynyň ýagdaýy;
- ýokary derejede ösen, senagat we medeni merkezlerden aradaşlygy.

Iri möçberli Awaza milli syýahatçylyk zolagynyň taslamasynyň durmuşa geçirilmeginiň mysalynda strategik meýilnamalaşdyrmagyň anyk usullarynyň we gurallarynyň peýdalanylmagy arkaly ýeke-täk, bitewi we özara baglanyşykly proses hökmünde işlenip düzülmegini düýpli çemeleşmelere seredildi. Häzirkizaman ykdysadyýet ylmy dürli ýer-çäk derejeleriniň, durmuş-ykdysady we biznes ugurlarynyň ösüşiniň strategik meýilnamalarynyň işlenip düzülmeginiň usulyýetiniň kämilleşdirilmegine ýeterlik derejede ýiti üns berýär.

Hususan-da, ÝB-niň, Amerikanyň we Aziýanyň birnäçe ýurtlarynyň ösüşiniň strategiýasyny işläp düzmekde SWOT analizi, bäsleşikli analiz, deňeşdirme pudaklaýyn analiz, serişdeleriň analizi we şular ýaly başga usullar we gurallar giňden peýdalanylýar. SWOT analizi ýa-da başgaça ilkinji strategik analizlemäniň matrisasy diýlip atlandyrylýan usul has giňden ulanylýar.

Bu daşky we içki gurşawyň dürli çygyrlaryny birleşdirmäge mümkinçilik berýän we hakykatdan hem has amatly marketing strategiýasyny saýlamaga kömek berýän in ýönekeý we elýeter usuldyr.

Şonuň üçin SWOT analizi häzirki döwürde strategik dolandyrmagyň we meýilnamalaşdyrmagyň in netijeli analizleriniň biri bolup durýar. Çünki hojalyk subýektleriniň, halk hojalyk toplumlarynyň we sebitleriniň güýçli we gowşak taraplaryny, şeýle hem başaryp

biljek mümkinçiliklerini we howplary ýüze çykarmaga we düzmäge mümkinçilik berýar. Muny, hususan-da, kompaniýanyň ýa-da ýer-çäk toplumynyň içki güýçleriniň we gowşak taraplarynyň olaryň ykdysady gurşawyň, harytlaryň we hyzmatlaryň bazarynyň, öndüriji güýçleriň we önümçilik gatnaşyklarynyň ösüş derejesiniň berýän mümkinçilikleri bilen deňeşdirilmeginiň hasabyna gazanmak bolýar. Guramanyň we sebitiň öz önümçilik-ykdysady we guramaçylyk-tehnologik önümçiligini, durmuş çygryny, infrastrukturasy, telekeçiligini haysy ugurda ösdürmelidigi hakynda netije çykarylýar we ahyrky netijede, serişdeleriň segmentler boýunça paýlanylyşy kesgitlenilýär.

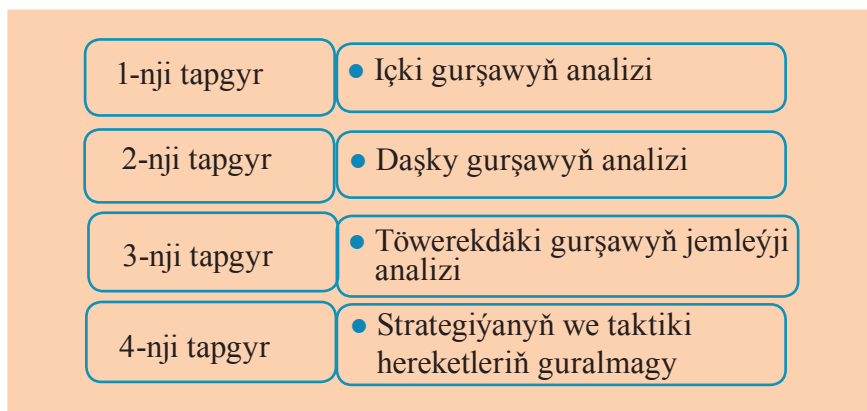
Düzgün boýunça, SWOT analizi, yagny guramanyň (sebitiň ýa-da ykdysadyýetiň sektorynyň) güýçli we gowşak taraplarynyň, mümkinçilikleriniň we daşky gurşawdan gelýän töwekgelçilikleriniň analizi kömekçi matrisalaryň üsti bilen geçirilýär. Geçen asyryň 60-njy ýyllaryndan başlap we häzire çenli SWOT analizi strategik meýilnamalaşdyrmakda giňden ulanylýar. Her bir biznes meýilnamasynda, marketingiň her bir meýilnamasynda «SWOT analizi» bölümi bolmalydyr. SWOT analizi ilki gündelik ýagdaý we meýiller hakynda bilimleriň anyklanmagyna we gurluşlanmagyna (strukturalaşdyrylmagyna) esaslandy. Soňra SWOT analizi strategiýalaryň işlenip gurulmagynda ulanylyp başlandy.

SWOT analiziniň peýda bolmagy bilen bilermenler ony öz intellektual iş üçin gural hökmünde saýlap aldylar. Firma we bäsdeşlik gurşawy barasynda belli, emma üzlem-saplam düşüňjeler bilermenlere güýçleriň, gowşaklyklaryň, mümkinçilikleriň we howplaryň özara gatnaşygynyň logiki taýdan ylalaşykly shemalary görnüşinde düzgünleşdirmäge mümkinçilik berdi. Nusgawy SWOT analiziniň yerine ýetirilmeginiň netijesinde ýeke-täk SWOT usulynyň çäklerindäki düzgünleşdirilen (strukturirlenen) maglumatlar döredilýär.

1965-nji ýylda firmanyň özüni alyp baryş strategiýasyny işläp düzmek üçin SWOT usulyny peýdalanmagyň tehnologiýasyny işläp düzmek teklipe edildi. Teklipe edilen LCAG (awtorlaryň – Leraned E. P.,

Christensen C. R., Andrews K. R., Guth W. Q. familiýalarynyň başlangyç harplary boýunça) shemasy strategiýanyň saýlanyp alynmagyna getirýän ädimleriň zygiderligine esaslanýar.

Birnäçe çemeleşmelerde ugurlaryň her biri boýunça gurlup düzülen maglumatlara (güýçli talaplara, gowşaklyklara, mümkinçiliklere we howplara) mukdar ölçegleri bilen baha berilýär. Olaryň esasynda haýyrlyk funksiýalaryň kömegi bilen öwrenilýän obýektiň her bir ugur boýunça (Conjoint-iň ýa-da bilelikde analizlemegiň çäklerinde ösdürilýän çemeleşme) mümkinçiligi hasaplanylýar.



#### 6.12-nji şekil. Conjointiň iň ýa-da bilelikde analizlemegiň çäkleri

1982-nji ýylda professor Haýns Waýhrihiň (Heinz Weirich) SWOT modelini täze görnüşini teklip edýän işi çap edildi. Ol öz SWOT modelini TOWS matrisa diýip atlandyrdy we oňa ulgamlaryň analiziň daşky howplaryň hem-de mümkinçilikleriň guramanyň içki gowşaklyklary we güýç-kuwwaty bilen deňeşdirilmegini ýeňilleşdirýän düýpli binýady hökmünde garady. Alym firmanyň özüni alyp barşynyň strategiýasyny daşky faktorlaryň önünden döredilen sanawynyň içki güýç-kuwwat we gowşaklyklar bilen zygiderli deňeşdirilmegi esasynda gurmagy teklip etdi. Ol SWOT matrisalaryň belli tapgyrlar bilen guralmagynyň zerurlygyny aýtdy. Bu strategiýa



gurlan mahalynda bäsdeşlik gurşawynyň üýtgeşmelerini yzarlamaga mümkinçilik bolmalydy.

Soňra bu model giňişleýin SWOT nusga ýa-da integrirlenen SWOT nusga diýlip atlandyryldy. Emma strategik meýilnamalaşdyrmak boýunça işleriň köpüsinde Waýhrihiň nusgasyny ulanýan bolsalar-da, «SWOT analizi» adalgasy häzir hem ulanylýar.

Bu modelde giňişleýin SWOT matrisasynyň ulanylmagy bilen strategik meýilnamalaşdyrmagyň prosesinde: içki gurşawyň analizi; daşky gurşawyň analizi; daşky gurşaw bilen baglanyşykda jemleýji analiz; analiziň netijeleri boýunça strategiýalaryň we taktiki hereketleriň gurluşyny özünde jemleýän yzygiderli özara baglanyşykly ädimler hökmünde guramak teklip edilýär.

6.5-nji tablisa

SWOT matrisa

|                  | <b>Mümkinçilikler</b> | <b>Töwekgelçilikler</b> |
|------------------|-----------------------|-------------------------|
| Güýçli taraplary | «S - O» meýdany       | «S - T» meýdany         |
| Gowşak taraplary | «W - O» meýdany       | «W - T» meýdany         |

Giňişleýin SWOT matrisanyň gurluş maksady analiz edijiniň ýa-da bilermeniň ünsüni dürli strategiýalaryň dört toparynda gurulmagyna jemlemekden ybarat. Strategiýalaryň her bir topary içki we daşky ýagdaýlaryň anyk jübüt sazlaşygyny peýdalanýar. Şu gorkezijileriň jübütleri: güýç/kuwwat – mümkinçilikler (S-O); güýç-kuwwat – howplar/töwekgelçilikler (S-T); gowşaklyklar – mümkinçilikler (W-O); gowşaklyklar – howplar/töwekgelçilikler (W - T).

Bu usul ýerli mini taslamalaryň we geňşleriň durmuş-ykdysady ösüşiniň meýilnamalaryny işläp düzmek boýunça kiçi grantlaryň maksatnamalarynyň çäklerinde synag üçin geçirildi. Ondan öň işde SWOT analizi ulanmagyň meselesi boýunça ýerli bileleşikler bilen ugrukdyryjy treningleriň tapgyry geçirildi. Bu usul şeýle hem Türkmenistanyň 5 welaýatynda 2007–2010-njy ýyllar üçin taslama

çäreleriniň gatnaşyjylary hökmünde pilot geňeşlikleri saýlamak üçin ölçegleriň jedweliniň işlenip düzülmeginiň esasy goýdy.

SWOT analiziniň kärhananyň, önümçilik-çäk birliginiň ýa-da ykdysady sebitiň strategiýasynyň emele gelmegine çemeleşmeleriň biridigini bellemek gerek. SWOT analiziniň düzüminde strategik meýilnamalaşdyrmagyň ýagdaýynyň analizi we ssenariý meýilnamalaşdyrmasy ýaly başga usullary ulanylsa, bu görnüş has doly bolar.

## **6.7. Sebitleýin strategik ösüş maksatnamalarynyň aktuallaşdyrylmagynyň mysalynda SWOT analizinde göz önüne tutulýan faktorlar**

SWOT analizini haçan-da ýerli derejeli çäreleriň has aýyl-saýyl we jikme-jik meýilnamasyny işläp düzmek barada gürrüň edilen halatynda muny ösüşiň milli maksatnamalarynyň aktuallaşdyrylmagynyň ygtybarly we netijeli guraly hökmünde peýdalansa bolar. Ýnha, mysal üçin, «Türkmenistanyň Prezidentiniň obalaryň, şäherçeleriň, etrapdaky şäherleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Milli maksatnamasy» aýry-aýry segmentleriň welaýatlar we etraplar boýunça ösüşiniň umumy ugruny we maýa goýumlaryň jemlenen möçberlerini kesgitleýär. Türkmenistanyň Prezidentiniň 2012-nji ýylyň ýanwarynda kabul eden Ahal we Balkan welaýatларыnyň senagat pudakларыnyň ösüşiniň esasy ugurlary hakynda kararlary sebitlerde toplumlaýyn we uzak möhletli esasyda häzirkizaman tehnologiýalary bilen enjamlaşdyrylan önümçilikleriň, şeýle hem iş yerleriniň döredilmegine gönükdirilendir.

Ýerli infrastrukturanyň, bazar hyzmatларыnyň ösüşiniň häzirkizaman meýilleri we gurluşyk-potrat işleriniň tehnologiýasy maýa goýum taslamalaryny işläp düzüjilerden ilatly yerler: şäherler, şäherçeler, obalar derejesindäki durmuş-ýaşayyş maksatly ähli obýektleriň

möhletleriniň, göwrümleriniň, görnüşleriniň, şeýle hem ýer-çäklerde ýerleşmeginiň ýeterlik derejede takyk we anyk düzgünleşdirilmegini talap edýärler. SWOT analiziniň usulyýeti, birinjiden, potrat guramalary we dolandyryş-çäk birlikleri tarapyndan firmalaryň güýçli we gowşak taraplaryny, şeýle hem olaryň daşky mümkinçiliklerini we howplary ýüze çykarmagy, ikinjiden, olaryň arasyndaky baglanyşygy bellemegi göz önünde tutýar. Maýa goýum taslamalaryna bäsleşik geçirilende, SWOT analizi şu aşakdaky meselelere jogap bermäge kömek edýär.

### SWOT analiziň çözüän meseleleri

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p><i>bäsleşige gatnaşýan kompaniýa öz strategiyasynyň içki güýçli taraplaryny ýa-da tapawutlandyryjy artykmaçlyklaryny hasaba alýarmy? Eger kompaniýanyň tapawutlandyryjy artykmaçlyklary ýok bolsa, onda onuň haýsy güýçli taraplary şolara öwrülip biler?</i></p> | <p><i>kompaniýanyň asgynlyklary bäsleşikde onuň gowşak taraplary bolup durýarmy ýa-da olar anyk amaly ýagdaýlary peýdalanmaga mümkinçilik bermeyärmí?</i></p> | <p><i>nähili soraglar ýa-da meseleler ösüş meýilnamasynyň ýa-da maýa goýum taslamasynyň strategiyasyndan ugur alnyp düzedişleriň girizilmegini talap edýär?</i></p> |
|--|---|---|

Rus ykdysatçy alymlary G. Goldşteýniň we A. Kataýewiň usuly maslahatlary esasynda işlenip düzülen aşakdaky tablisa-da SWOT analizinde göz önünde tutulmagy maksada laýyk bolan esasy faktorlaryň mysallary getirilýär. Kompaniýanyň ýa-da sebitiň strategik geljegi üçin aýratyn-da güýçli taraplary ähmiýetlidir, çünki olar strategiýanyň sütünleri bolup durýar hem-de bäsleşikli gazanylanlaryň meýilnamasy şolar esasynda düzülýär. Başga tarapdan, SWOT analiziniň usulyýetini sebitara deňsizliginiň deňleşdirilmegi ýa-da deň (deň däl) başlangyç mümkinçilikleriň, içki mümkinçilikleriň we sebitiň umumy ösüşine daşky faktorlaryň

täsiriniň meseleleri has möhüm ähmiýete eýe bolýan wagtynda sebitara integrasiýasy we kooperasiýasy babatda uzak möhletli strategiýany işläp düzmek bilen baglanyşykly meseleleri çözmekde peýdalanylýar.

SWOT analiz I ýagdaýyň gowulanmagyna we mysal üçin, maýa goýum ýagdaýynyň, salgyt ýeňillikleriniň, bank karzlaşdyrylmagynyň, zähmet bazarynyň, hyzmatlaryň we ş. m. kadalaşdyryjy hukuknamalar arkaly kämilleşdirilmegi amatly ykdysady şertleriň döredilmegine gönükdirilen strategik çäreleriň kabul edilmegi talap edilýän wagtynda gowşak ýa-da meseleli taraplaryna toplumlalýan we hemme taraplaýyn baha bermekde obýektiv ölçeg bolup hyzmat edip biler.

6.6-njy tablisa

**SWOT analizde göz önünde tutulmagy maksada laýyk esasy faktorlara mysallar**

| <b>Bolup biljek içki güýçli taraplary (S):</b>   | <b>Bolup biljek içki gowşaklyklary (W):</b>   |
|--|---|
| <b>1</b>   | <b>2</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• işgärleriň anyk ýüze çykýan başarjaňlygy;</li> <li>• durnukly maliýe çeşmeleri; bäsleşige ukyplylygy;</li> <li>• sarp ediş islegine we tekliplere dogry düşünilmegi;</li> <li>• takyk düzülen ösüş strategiýasy;</li> <li>• önümçiligiň geriminde ykdysadyýetiň peýdalanylmagy, nyrh artykmaçlygy;</li> <li>• hususy tehnologiýalaryň we önümçilik kuwwatlyklarynyň bolmagy;</li> <li>• dolandyryşyň netijeliligi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• işgärleriň başarjaňlygynyň käbir jähtleriniň ýitirilmegi, işgärleriň ýygý-ýygýdan çalşylmagy;</li> <li>• strategiýany üýtgetmek üçin zerur maliýe serişdeleriniň ýetmezçiligi; bazar şertlerinde iş tejribe derejesiniň pesligi;</li> <li>• sarp edijiler we bazaryň ýagdaýy hakyn-da maglumat analiziniň ýoklugy;</li> <li>• anyk ösüş strategiýasynyň ýoklugy, onuň durmuşa geçirilmeginiň üzlem-saplam häsiýetde bolmagy;</li> <li>• esasy bäsdeşler bilen deňeşdirilende önümiň we hyzmatlaryň ýokary bahalylygy;</li> <li>• tehnologiýanyň we önümçiligiň könelişmegi;</li> <li>• ýolbaşçylyk düzüminiň we işiň utgaşdyrylmagynyň kämil dällygi.</li> </ul> |

| <b>Bolup biljek daşky amatly mümkinçilikler (O):</b>   | <b>Bolup biljek daşky howplar (T):</b>   |
|--|--|
| <b>1</b>   | <b>2</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• sarp edijileriň goşmaça toparlaryna hyzmat etmek mümkinçiligi;</li> <li>• önümçiligiň, harytlaryň we hyzmatlaryň çykarylmagynyň mümkin bolan geriminiň giňeldilmegi; bazaryň bäsleşik derejesiniň pesligi;</li> <li>• daşky bazara çykmakdaky ykdysady päsgelçilikleriň peselmegi;</li> <li>• serişdeleriň doly elýeterliligi; çäklendirýän kanunçylygyň gowşamagy;</li> <li>• bazaryň durnuksyzlygynyň gowşamagy.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• bazaryň ösüşiniň gowşamagy, täze bazar segmentleriniň girizilmegi; ýerini tutýan harytlaryň satylmagynyň artmagy, bazaryň konjunkturasynyň üýtgemegi;</li> <li>• bazaryň bäsleşik derejesiniň ýokarylygy;</li> <li>• pes bahaly harytlary bolan daşary ýurtly bäsdeşleriň peýda bolmagy;</li> <li>• iberijileriň we buýrujylaryň bildirýän talaplarynyň güýçlenmegi;</li> <li>• nyrhyň kanunçylyk taýdan düzgünleşdirilmegi;</li> <li>• daşky bazaryň durnuksyzlygynyň ýaramaz täsiri.</li> </ul> |

Bu Türkmenistanyň ykdysadyýetinde bazar gatnaşyklarynyň ösýän şertlerinde aýratyn möhümdir. Çünki önümçilik-ykdysady gatnaşyklaryň ähli gatnaşyjylaryna bazarda bäsleşik artykmaçlyklarynyň döredilmegi üçin doly möçberde guramaçylyk-hojalyk potensialyny peýdalanmaga giň mümkinçilik berýär.

Eger etrabyň geljek üçin durmuş-ykdysady ösüşiniň strategik meýilnamasyny düzmek wezipesi duran bolsa, matrisa ýa-da jedwel görnüşindäki çäreleri saýlamak we aýyl-saýyl etmek zerurdyr. Mümkinçiliklere baha bermek üçin mümkinçilikler matrisasynda her bir anyk mümkinçiligiň pozisionirmek usuly peýdalanylýar. Ol usulda: ýokardan mümkinçilikleriň guramanyň işine ýa-da sebitiň ösüşine (güýçli, aram, gowşak) täsir etmeginiň derejesi; gapdaldan guramanyň ýa-da sebitiň mümkinçilikden peýdalanylýan bilmeginiň ähtimallygy (ýokary, orta we pes) soňa goýulýar. Şuňa meňzeş matrisa howplary bahalandyrmak we kesgitlemek üçin hem düzülip bilner.

Şeýlelik bilen, SWOT analiziniň usulyny bir düzgünde hem analiz bahalaryny hem-de ösüşiň strategiýasyny saýlamagy, firmanyň derejesinde, şonuň ýaly-da çäk-önümçilik toplumynyň ýa-da bütin sebitiň derejesinde saýlamagy birleşdirmek maksady bilen usulyýet guraly hökmünde peýdalanylýar. Başga sözler bilen aýdylanda, strategik ýagdaýyň, aýry-áýry faktorlaryň, olaryň möhümliginiň strategiýa, strategik alternatiwalaryň kybaplaşdyrylmagyna we olara baha berilmegine täsiri hakynda netijenamanyň birleşdirilmegi geçirildi. Munuň üçin bilermençilik analiz bahalarynyň düzümine amatly mümkinçilikleriň we howplaryň ýüze çykmagynyň ähtimallygynyň, bu daşky faktorlaryň önümçilik-hojalyk, maýa goýum, bank ýa-da başga işine täsiriniň derejeleriniň hojalyk ýa-da sebit-ykdysady subýektleriň işindäki güýçli we gowşak taraplarynyň ýygylmagynyň we olaryň amatly mümkinçilikleriniň amala aşyrylmagyna täsiriniň we bolup biljek daşky töwekgelçiliklerden goralmagynyň bahalary goşuldy. Soňra bu bahalar umumy deňagramlygyň gazanylmagy we daşky amatly mümkinçilikleri we howplary hasaba almak bilen sebitara disproporsiyalaryň deňleşdirilmegi üçin firmanyň ýa-da sebitiň işindäki güýçli we gowşak taraplarynyň integrirlenen agramlarynyň düzüm birlikleri hökmünde hyzmat etdiler.

SWOT analiz usulynyň strategik ösüş meýilnamalary işläp düzmeke peýdalanylmagynyň esasy ugurlary.

Daşky gurşawyň faktorlarynyň ösüş tizliginiň güýçlenmegi geljekde bolup biljek üýtgeşmeleri we meýilnamalaşdyrmagyň çemeleşmelerini öňünden görmek zerurlygyny şertlendirdi. Şonuň üçin geçen ýüzýyllygyň ahyrynda uzak möhletli meýilnamalaşdyrmagyň ýerine strategik meýilnamalaşdyryş gelýär. Bu meýiller Türkmenistanyň ykdysady ösüşine-de mahsusdyr. Bu ýerde strategik meýilnamalaşdyrmaga esaslanan döwlet ösüş maksatnamalarynyň işlenip düzülmegi ykdysady syýasatyň amala aşyrylmagynyň esasy guraly bolup durýar. Strategik meýilnamalaşdyrmagyň uzak möhletli meýilnamalaşdyrmakdan esasy tapawudy geljegiň düşünjesiniň beýan edilmegindedir. Ýnha, uzak möhletli meýilnamalaşdyryş kärhananyň, sebitiň ýa-da ýurduň geljeginiň ösüşiň dowam edýän meýilleriniň ekstrapolýasiýasy arkaly kesgitlenilip bilner. Şonda ýolbaşçylyk işiň geljekki netijeleriniň geçmiş bilen deňeşdireniňde gowulanar diýen

düşünjeden ugur alynýar. Uzak möhletli meýilnamalaşdyrmak ulgamy ýetilen dereje bilen deňeşdireniňde ösüşiň has ýokary görkezijileriniň emele gelmegini göz önünde tutýar.

Strategik meýilnamalaşdyryş ulgamynda geljegiň geçmişden şübhesiz oňaýly bolmalydygy barada çaklama ýokdur. Mundan ekstrapolýasiýa usulynyň mümkin dældigi gelip çykýar. Strategik meýilnamalaşdyryş – bu geljekki ýagdaýy daşky gurşawdaky üýtgeşmeleriň hasaba alynmagy bilen taslamalaşdyrmak prosesidir. Strategik meýilnamalaşdyryş – maksatlar bilen mümkinçilikleriň arasyndaky strategik laýyklygyň döredilmeginiň we goldap saklanylmagynyň hadysasy. Onda strategiýalary işläp düzmek we durmuşa geçirmek boýunça hereketleriň we çözgütleriň toplumu göz önünde tutulýar. Şonuň üçin SWOT analiziň peýdalanylmagy dolandyryşyň dürli derejelerdäki ýolbaşçylara we menejerlere strategik meýilnamalaşdyrmagyň barşynda Türkmenistanyň ykdysady ulgamynda has birsydyrgyn bolup durýan 4 sany esasy we özara baglanyşykly wezipeleri çözmäge mümkinçilik berýär:

- *daşky gurşawa strategik hüsiýetli çägiň öz töweregi bilen gatnaşyklaryny gowulandyryan ähli hereketlerini öz içine alýan uýgunlaşmagyň netijeli ulgamyny döretmek;*
- *gaznalar, tehnologik tejribe we dolandyryş işgärleri ýaly serişdeleriň paýlanylyşy;*
- *strategiýa işlenip düzülende we işe girizilende ýer-çäk düzüm birlikleriniň işiniň içki utgaşdyrylmasynyň netijeliliginiň gazanylmagy;*
- *esaslandyrylan dolandyryş çözgütleriniň kabul edilmegi, ýagdaýyň ösüş meýilnamasynyň önünden görülmegi we bolup biljek howplardan gaça durulmagy üçin esas berýän çäk boýunça strategik meýilnamanyň işlenip düzülmeği.*

SWOT analiziň netijelerinden ugur alyp, ýer-çägiň strategik ösüş meýilnamasynyň işlenip düzülmeği bilen meşgullanýan hünärmenleriň toparyna 5 toplumdan durýan resminamany taýýarlamak teklip edilýär:

Görüş ýa-da konsepsiýa gyzyklanma bildirýän taraplaryň edilýän geljekki ýer-çäk ykdysady ýagdaýy babatda umumy pikiriniň beýan edilmegi.

Maksatlar – umumy göz ýetirmeden ugur alyp, ykdysady meýilnamalaşdyryş prosesiniň islenilýän netijelerini anyklaşdyrmak.

Wezipeler – her bir maksada ýetmek üçin zerur bolan netijeliligiň we ölçegiň standartlaryny döretmek. Olaryň wagtlaýyn çäkleri bardyr we ölçege boýun bolýandyrlar.

Maksatnamalar – ykdysady ösüşiň hakyky maksatlarynyň ganylmagyna çemeleşmeleriň düzülmegi. Olaryň wagtlaýyn çäkleri bardyr we ölçege boýun bolýandyrlar.

Çäreleriň taslamalary we meýilnamalary – maksatnamalaryň anyk düzüm böleklerini durmuşa geçirmek. Olary ileri tutulýş derejesi boýunça derejelendirmek we olar bilen baglanyşykly çykdajylary kesgitlemek zerurdyr.

Iri sebitleriň ýa-da etraplary we şäherleri hem goşmak bilen aýry-aýry çäkleriň derejesindäki maksatnamalaryň möhümleşdirilmegine ykdysady ösüşiň şu aşakdaky ugurlary mysal bolup bilerler:

- 1) *çäkdäki maýa goýum ýagdaýyny gowulandyrmak;*
- 2) *infrastrukturanyň obýektleriniň ösüşine gönükdirilýän maýa goýumlaryň artdyrylmagy;*
- 3) *kärhanalar üçin meýdançalaryň we binalaryň taýýarlanylmagyna maýa goýumlaryň artdyrylmagy;*
- 4) *institusional infrastrukturalaryň ösüşine maýa goýumlaryň artdyrylmagy;*
- 5) *ýerli kärhanalaryň ösüşiniň höweslendirilmegi;*
- 6) *täze kärhanalary döretmek prosesiniň goldanylmagy;*
- 7) *çägiň ösüşine maýa goýulmagynyň höweslendirilmegi;*
- 8) *pudaklaryň (we kärhanalar toparlarynyň) ösüşi;*
- 9) *çägiň maksatlaýyn ösdürilmegi.*

Uzagyndan bu maksatnamalar aýry-aýry taslamalara öwrülýär. Soňky görkezilenler möhümliginiň derejesi boýunça sebitiň ösüşiniň kabul edilen strategiýasyna laýyklykda şu aşakdaky tematik ugurlara we ykdysady segmentlere görä derejelenýärler, mysal üçin:

- a) *işjeň maslahat we kömek beriş merkeziniň döredilmegi;*
- b) *biznes inkubatorlaryň döredilmegi;*
- c) *kärhanalar toparlarynyň döredilmegi;*
- d) *köne kärhana binalarynyň dikeldilmegi ýa-da ulanylmadyk meýdançalaryň abadanlaşdyrylmagy;*



e) öýleri abadanlaşdyrmagyň ýa-da şäherlerde, şäherçelerde we obalarda täze ýaşaýyş jaýlaryny gurmagyň maksatnamalary;

ä) döwlet eýeçiligindäki gozgalmaýan emläge degişli obýektleriň ösdürilmeginde döwlet-hususyýetçilik hyzmatdaşlygy;

f) täze senagat meýdançalaryna baryan ýollaryň ýa-da jemagat ulgamlarynyň çekilmegi;

g) durmuş üpjünçiligi hyzmatlarynyň hiliniň ýokarlandyrylmagy (akýan hapa suwlaryň arassalanmagy, jemgyýetçilik ulaglarynyň işiniň gowulandyrylmagy we ş. m.);

h) ýaşlaryň täze hünärleri ele almagy we soňra işe ýerleşmegi üçin hünar okuw maksatnamalarynyň guralmagy;

i) işgärleri önümçilikden daşary ýa-da iş ýerinde okatmak ulgamynyň ösdürilmegi;

j) maýa goýujylar üçin niýetlenen ýer, hyzmatlar we kärhanalar hakynda maglumatnamalaryň we maglumatlar binýatlarynyň döredilmegi;

ž) telekeçiler üçin täze maglumatlar-serişdeler ulgamynyň döredilmegi we beýleki çäreler.

Türkmenistanda durmuş-ykdysady özgertmeleri durmuşa geçirmegiň ýokary depgini we gerimi şertlerinde uýgunlaşmagyna sözüň giň manysynda sebitiň üýtgeýän daşky faktorlara we hojalygy ýöretmegiň bazar şertlerine laýyk gelmegi hökmünde düşünilmelidir. Şunuň bilen baglylykda 2012-nji ýylda Türkmenistanyň Prezidentiniň başlangyjy bilen Türkmenistanyň Ykdysadyýet we ösüş ministrliginiň ýanynda Ykdysady töwekgelçiliklerden goramak boýunça agentligiň döredilendigini bellemek ýerliklidir. Hojalygy ýöretmegiň subýektleri babatynda bazar gurşawy amatly we amatsyz şertleri öz içine alýar (artykmaçlyklar we töwekgelçilikler/howplar). Bu funksiýanyň wezipesi sebitiň hojalyk mehanizmini şu şertlere uýgunlaşdyrmak, ýagny, ykdysadyýetiň iş ýüzünde bar bolan sektoryna daýanmak bilen, içerki potensialy, bäsleşik artykmaçlyklaryny, maksatlaýyn meýilnamalaşdyrmagy peýdalanmak, wehimlere laýyklykda hereket etmek we dürli töwekgelçilikleriň/howplaryň önüni almak bolup durýar. Elbetde, bu wezipeler sebit derejesinde gündelik dolandyryşda, ýagny eýeçiligiň dürli görnüşlerindäki hojalyk subýektleriniň my-

salynda ýerine ýetirilýär. Emma operatiw dolandyryşyň netijeliligi diňe bäsdeşlik artykmaçlyklary we ykdysady ösüş üçin mümkin bolan päsgelçilikler öňünden görülen, ýagny meýilnamalaşdyrylan ýagdaýynda gazanylyp bilner. Şu babatda strategik meýilnamalaşdyrmagyň wezipesi sebiti daşky gurşawa uýgunlaşdyrmagyň mehanizmini döretmek arkaly sebit üçin amatly mümkinçiligi üpjün etmekden ybaratdyr.

### **PEST analizi**

**PEST analizi** (käbir çeşmelerde STEP analizi) – **syýasy (Political)**, **ykdysady (Economic)**, **sozial (Social)** we **tehnologik (Technological)** kriterileriň kesgitlemelerine girýän, daşky gurşawy emele getirýän, kompaniýanyň telekeçiligine täsir edýän marketingiň guraly.

Bu gural kompaniýada **marketing barlaglary** geçirilende we **strategik meýilnamalaşdyrylanda** has amatly ulanylyp bilner.

|                |            |
|----------------|------------|
| P (Policy)     | Syýasy     |
| E (Economy)    | Ykdysady   |
| S (Society)    | Durmuşy    |
| T (Technology) | Tehnologik |

Kärhananyň makrogurşawyna täsir edýän syýasy faktorlaryň kesgitlemesi PEST analizde döwlet syýasatynyň pul serişdeleriniň we kompaniýanyň girdejisini we serişdelerini almaga täsir edýän beýleki aktiwleriň aýlawyny kadalaşdyrýan iň kuwwatly mehanizmdigi bilen baglydyr.

Syýasy faktorlara mysal hökmünde aşakdakylary getirmek mümkin:

- ähli derejeleriň saýlaw prosedurasý;
- kanunalaýyklyklaryň esasyna düzedişler;
- döwletiň ol ýa-da beýleki döwleti düzýän gurluşlaryna girmegi;
- döwletiň pudaklara täsiriniň derejesi we ş.m.

**Ykdysady faktorlar** kompaniýanyň işjeňligine wajyp höweslendiriji hökmünde çykyş edýär. Olar hyrydarlygyň ýagdaýyna, bahalaryň derejesine, girdejililigine we beýleki görkezijilere öz täsirini ýetirýär. Şeýlelikde, ykdysady faktorlaryň bahasy ykdysady resurslaryň jemgyýetde ýerleşdirilişine düşünmäge ýardam berýär.

### **Mysallar:**

- hyrydarlyk we hödürleme;

- işsizligiň derejesi we inflyasiýanyň görkezijileri;
- bahalaryň we iş haklarynyň derejesi, olaryň gatnaşygy;
- bazarda, pudaklarda we beýleki bazar konýukturalarynda bäsleşik;

**Sosial faktorlar** kompaniýanyň potensial müşderileriniň isleglerini kesgitleýjiler bolup durýar. Olar sarp edijileriň marketingiň nukdaýnazaryndan assortimentli syýasatyň, reklama (mahabatlandyрма) we marketing kompaniýalaryň emele gelmegine we kompaniýany ösdürmegiň işewürliginiň beýleki aspektlerine täsir edýär.

Sosial faktorlaryň mysallary:

- döwletde jemlenen demografik gurluş, durmuş ýagdaýlary;
- jemgyýetçilik kadalary, zähmet işewürliginiň gatnaşygy, sosial ukyplylygy we ş.m.

**Tehnologik faktorlaryň** analizi önümçiligiň öndebaryjy tendensiýalardan we innowasiýalardan yza galmazlyk, könelişen usullardan wagtynda ýüz öwürmek we ş.m üçün wajypdyr.

#### **Mysallar**

- YTP gurşawynda döwletiň syýasaty;
- kärhananyň işewürligine ulgamdaky tehnologik täzeçillikleriň täsiri;
- önümçiligiň tehnologiýalarynyň ösdürilmegi, awtomatlaşdyрма we ş.m.

PEST analizi geçirmek mümkinçiligi, hilini, ýagdaýyny we san taýdan derejesini görkezýär. Ähli çyzygysyny geçirmek, PEST analize bermek aşakdakylarda görkezilen;

1) taýýarlanyp goýlan sanawyň ýagdaýynyň (faktoryň) makroaýlawynyň töwregini gurşap alan maglumatlara görä ýokary mümkinçiliklerini iş ýüzüne geçirýär we täsir edýär;

2) kesgitleýän görnüşe baha berlen ýagdaýda, kärhananyň oňat kemallyga eýe bolmagy her bir paç töleýän adama onuň takyk, kesgitli bir agramly bölegi degişlidir;

3) nyrh kesmek, oýlanyşykly täsir etmek, her bir ýagdaý üçin maksatnamalaýyn kärhanadyr;

4) kärhananyň ýgdaýyny oňa täsir edýän güýji faktoryň agramyna köpeltmek arkaly we onuň jemini hasaplap baha kesmekdir.

Analizi amala aşyrmak shemasynda «sebäpli görkeziji – kärhana». Analiziň netijesinde keşbini, görnüşini taýýarlama, bezeme, owadanlama matrisa häsiýetli bolup, haýsy-da bolsa bir makroгурşaw mahsusdyr. Öz adyndan belli bolşy ýaly, makroгурşaw hümmete täsir edýär, baha beriji ýagdaýda dereje we yzly-yzyna bir ölçeyişdir. PEST analiziniň netijesinde daşky görnüşi boýunça ykdysady ýagdaýa, önüm öndüriji gurşawa we söwda işine baha kesmek, baha goýmak bolup durýar.

Ýokarda görkezilen haýsy-da bellibir ýagdaýy peýdalanma bolup, bazar guramaçylygyna ýa-da biznese baha kesmekdir. PEST analizi peýdaly bir gural hökmünde düşünmeklik we aňmaklyk bolup bazarda esasy iş ýöredýän kärhananyň biznesini güýçlendirmek, kuwatlandyrmak we ýola salmak bolup durýar. PEST analiz kärhananyň ýolbaşçysyna we analizçisine uly kömek edýär, daşky gurşawdaky erbet täsir edýän ýagdaýlaryň keşbini görmek bilen ony bölüp aýyrýarlar.

6.7-nji tablisa

#### Analiziň ýönekeý we amatly faktorlary

| Syýasy faktorlar   | Ykdysadyýetiň täsiri   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bazaryň häzirki kanunçylygy.</li> <li>- Kanunçylykda geljekki üýtgeşmeler.</li> <li>- Halkara/Ýewropa kanunçylygy.</li> <li>- Kadalaşdyryjy guramalar we normalary.</li> <li>- Dolandyryş syýasaty, üýtgemeler.</li> <li>- Bäsdeşligiň döwlet tarapyndan kadalaşdyrylyşy.</li> <li>- Söwda syýasaty.</li> <li>- Döwlet tarapyndan gözegçiligi güýçlendirmek.</li> <li>- Hökümetiň ähli derejedäki guramalarynda saýlawlary üpjün etmek.</li> <li>- Maliýeleşdirmek, grantlar we kämilleşdirmeler.</li> <li>- Agalyk ediji toparlar/ bazardaky ýüze çykýan kynçylyklar.</li> <li>- Halkara agalyk ediji toparlar.</li> <li>- Ekologiýa meseleleri</li> <li>- Döwletiň pudaga edýän beýleki täsirleri.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ykdysady ýagdaýlar we tendensiýalar.</li> <li>- Inflýasiýanyň derejeleri.</li> <li>- Pudaklara goýumlaryň klimaty.</li> <li>- Daşary ýurt ykdysady ulgamlar we tendensiýalar.</li> <li>- Salgyt salmagyň umumy meseleleri.</li> <li>- Haryda/hyzmata kesgitlenen salgyt.</li> <li>- Möwsümlilik/howanyň täsiri.</li> <li>- Bazar we söwdanyň dolanyşygy.</li> <li>- Satyn alyjylyk ukyby.</li> <li>- Önümçiligiň spesifikasiýasy.</li> <li>- Önüm öndürijiler.</li> <li>- Ahyrky ulanyjynyň islegleri.</li> <li>- Walýutanyň alyş-çalyş kursy.</li> <li>- Esasy daşarky çykdajylar.</li> <li>- Energogöterijiler.</li> <li>- Transport.</li> <li>- Çig mal serişdeleri.</li> <li>- Kommunikasiýalar.</li> </ul> |

| Sosial-medeni tendensiýalar   | Tehnologik innowasiýalar   |
|---|--|
| Demografiýa.<br>Sosial faktorlara degişli kanunalaýyklyklaryň üýtgemegi.<br>Girdejileriň we çykdajylaryň düzümi.<br>Esasy gymmatlyklar.<br>Ýaşayyş-durmuşyň tendensiýasy.<br>Brend, kompaniýanyň abraýy, ulanylýan tehnologiýalarynyň imiji.<br>Alyjylaryň özüni alyp barşynyň modelleri.<br>Esasy hadysalar we täsir ediji faktorlar.<br>Sarp edijileriň pikirleri we gatnaşyklary.<br>Sarp edijileriň islegi.<br>Alyjylaryň aragatnaşyk nokady.<br>Milli/dini faktorlar.<br>Jemgyýet bilen aragatnaşyk. | Bäsdeş tehnologiýalaryň ösüşi.<br>Ylmy-barlaglaryň maliýeleşdirilişi.<br>Baglanyşykly/garaşly tehnologiýalar.<br>Orun tutujy tehnologiýalar/ çözümler.<br>Tehnologiýalaryň kämilligi.<br>Täze tehnologiýalaryň üýtgemegi we uýgunlaşmagy.<br>Öndürjiligiň göwrümi/derejesi.<br>Informasiýa, kommunikasiýa we Internetiň täsiri.<br>Tehnologiýalary satyn alýan sarp edijiler.<br>Tehnologiýa boýunça kanunçylyk.<br>Innowasiýalaryň potensialy.<br>Tehnologiýalara rugsat, lisenziýa, patent.<br>Intellektual eýeçiligiň meseleleri. |

Mysal görkezmek arkaly täsir edýän ýagdaýlary nädip, haýsy ýol we haýsy düzgün bilen seljerip bolýandygyny görmek bolar.

**PEST analizi** – bu bazaryň umumy düşünjesine, guramanyň pozisiýasyny, telekeçiligiň ugrunyň we ösüşüniň baş ugruny kesgitlemäge ýardam edýän, hereket edýän usul.

Analiziň berlen görnüşi kärhananyň makroykdysady gurşawynyň ýagdaýyny kesgitleýän gural bolup, marketingiň ýa-da telekeçiligiň meýilnamasyny düzmekde ulanylýar. Has amatly bolar ýaly, analiz edilýän faktorlar tablisa görnüşinde berilýär. Analiz wagtynda manysy indikiler bilen gabat gelýän: bäsleşik ulgamynda kärhananyň ýagdaýyna we hyrydarlygyna haýsy daşky gurşawlaryň aspektleri täsir edip bilýär diýen sorag goýulýar.

Zerur bolan wagtynda analize goşmaça faktorlar girizilip bilinýär. Olaryň arasynda: ýuridik, ekologik, etniki, geografik we ş.m.

STEP faktorlaryň analizi kompaniýanyň aşakdaky tapawutlylyklarynyň bolmagynyň kepili bolup hyzmat edýär:

- kärhananyň ýolbaşçylarynyň amaly işiniň bellenen analiz netijeleri telekeçiligiň daşky tematiki gurşawyna öňdebaryjy we çuňňur integrasiýasyna şaýatlyk edýär;
- kompaniýanyň işgärler toplumynda aktual ugurlaryň spesifikasiýasy barada anyk düşünje emele gelýär, bu bolsa kompaniýanyň zähmet potensialyny ýokarlandyrýar;
- daşky gurşaw barada doly düşünje emele getirmäge mümkinçilik berýän intensiw analitik işler geçirilýär;
- telekeçiligi optimallaşdyrmaga ýardam berýän daşky gurşawyň bahasy barada berk korporatiwiçiçe syýasaty emele getirýär.

Adatça, PEST analizi SWOT analiz geçirilenden soňra ulanýarlar.

«Porteriň baş güýç analizi» bäsleşigiň gorizont (kese) 3 güýjüni: ýerini çalşyp biljek harytlaryň döremek howpy, täze oýunçylaryň döremek howpy, bäsleşigiň derejesi we wertikal (dik) iki güýjüni: üpjün edijileriň (öndürijileriň) bazar hökümi we sarp edijileriň bazar hökümini öz içine alýar.

«Porteriň baş güýç analizi» Porteriň ähli strategik modelleriniň bölegi bolup durýar. Beýleki elementler «goşulan gymmatyň zynjyry» we «tip görnüşli strategiýalar» bolup durýar («generic strategies»).

Strategiýany düzýän maslahatçylar (konsultantlar) käwagtlar pudakda kompaniýanyň strategik ornunyň ýokary hilli bahasy esasynda «Porteriň baş güýç analiziniň» düzümini ulanýarlar. Şeýle-de bolsa, köp maslahatçylar üçin bu usulyýet olaryň ulanyp biljek gurallaryň we usulyýetleriň sanawynda ugradyjy nokat bolup durýar.

Porter razylaşýar, kompaniýanyň pudaklarynyň bitewilikde ýerini kesgitlemek üçin baş güýç ülnüsini mikroykdysady derejede ulanmak gerekdir. Ülni otnositel toparlaryň pudaklaryny ýa-da bir pudagyň bölümini ulanmak üçin bellenedikdir. Bir pudakda biznes ýöredýän kompaniýa bolmagy üçin esasy düýpli mesele bolup, korporatiw strategiýa pudak saýlamagyň meselesi (birmeňzeş ugry) bar diýip, kompaniýa bäsdeşlik eder ýaly we her bir biznes ugry üçin

hususy öndüriji özboluşly pudak üçin, seljerme baş güýç analizi bolmalydygyny anyklaýar. Ortaça, «Global 1000» kompaniýa reýtingde takmynan 52 pudaklarda bäsdeşlik edýär (biznes ugry).

### **Düzümi**

Harytlary çalyşmak howpunyň emele gelmegi.

Haryt çalyşgynyň nagtlygy sarp edijileriň bahalaryň üýtgemeginiň yzygiderliliginde ulalyp biler (hyrydarlygyň çeyeligi).

- Sarp edijileriň çalyşylan harytlara söwdasy.
- Çalyşylan harytlaryň bahalarynyň we hilleriniň deňşdirmesi.
- Sarp edijiler üçin haryt çalyşgynyň geçirilmeginiň bahasy.
- Harydyň differensiýa kabul ediş derejesi.

### **Täze oýunçylaryň howpy.**

Bazarlar köp girdeji getirýän täze oýunçylary özüne çekýär. Netijede, köp sanly täze oýunçylar peýda bolýar, girdejini peseldýär.

Eger täze oýunçylaryň blokirowka täsirini ýa-da kynçylygyň girmege kabul edilmese, onda girdeji bäsleşigiň derejesi bilen yzygider pese düşer (düýpli bäsleşik).

- Täze oýunçylar üçin başlangyç sarp edijiler.
- Geçirmegiň bahasy ýa-da yzyna gaýtarylmaýan saklamalar.
- Täze oýunçylar üçin başlangyç çykdaýjylar.
- Özüne düşýän gymmatynyň aratapawudy.
- Gytaklaýyn bilimiň alynmak ýagdaýynda aratapawut.
- Köne oýunçylaryň garaşýan jogaplary.
- Döwletiň we/ýa-da bazaryň kadalaşdyryjy täsiri.

### **HARYT getirijileriň bazardaky orny**

Çig malyň, komponentleriň, işçi güýjüniň we hyzmatlaryň üpjün edijileri kompaniýanyň işewürligine täsir edip bilýärler. Olar kompaniýa bilen işlemekden ýüz öwrüp ýa-da unikal serişdeleri çendenaşa ýokary bahalandyryp bilýärler.

- kompaniýanyň geçirijilik gymmatynyň we üpjün edijileriň geçirijilik gymmatynyň deňşdirilmegi;

- başlangyç materiallaryň we çig malyň differensiasiasynyň derejesi;
- üpjün edijileri çalşyp biljekleriň mukdary;
- kompaniýanyň konsentrasiýasy we üpjün edijileriň konsentrasiýasynyň deňeşdirilmegi;
- işçi güýjüniň raýdaşlygy (mysal üçin, kärdeşler arkalaşygynyň işewürligi);
- üpjün edijiler tarapyndan öňe integrasiýa howpy kompaniýanyň yza integrasiýasyna ähtimal bolmagyna täsir edip biler;
- çig malyň we başlangyç materiallaryň we kompaniýanyň önüminiň satuw bahasy.

### **Sarp edijileriň bazar hökümi**

Sarp edijileriň kompaniýa täsiri we bahalary üýtgemeyän sarp edijileriň duýgurlyklary:

- kompaniýanyň konsentrasiýasynyň derejesine sarp edijileriň konsentrasiýasy;
- bar bolan jemleýli kanallarynyň baglylyk derejesi;
- sarp edijileriň sany;
- sarp edijileriň geçirijilik gymmatynyň we kompaniýanyň geçirijilik gymmatynyň deňeşdirilmegi;
- sarp edijiler üçin informasiýanyň elýeterliligi;
- wertikal integrasiýasynyň ähtimallygy (holdingleriň wertikal integrasiýa bilen gurulmagy);
- bar bolan ýerini çalşyp biljek harytlaryň elýeterliligi;
- sarp edijileriň gymmat duýgurlygy;
- kompaniýanyň harytlarynyň tapawutlanýan aýratynlyklary (unikallygy).

### **Bäsleşigiň derejesi**

Köp pudaklar üçin bu pudakda bäsleşik derejesine täsir edýän kesgitleýji faktordyr. Käwagtlar oýunçylar aggressiw bäsleşýärler, käwagtlar innowasiýalarda, marketingde, biznes-modellerde we ş.m. bahasыз bäsleşik bolup geçýär:

- bäsdeşleriň sany;
- bazaryň ösüş derejesi;



- bazaryň artykmaçlyk doluş kriterileri;
- pudaga girelgäniň päsgelçilikleri;
- pudaga çykalganyň päsgelçilikleri;
- bäsdeşleriň aýratynlyklary;
- bäsdeşleriň mahabatlandyрма (reklama) çykdajylarynyň derejesi;
- aksioner-kärdeşleriň we birinji ýüzleriň maksatlary.

«Porteriň baş güýç analizini» ulanmak aşakdaky şertleri talap edýär:

- satyn alyjylar, bäsdeşler we üpjün edijiler biri-biri bilen bagly däl, gatnaşykda bolanoklar we dilleşenoklar;
- baha düzüm aýratynlyklary bilen kesgitlenýär (girelge päsgelçiligi döredýär);
- bazardaky deňagramlylyk ýeterlik derejede pes we bazara gatnaşyjylara bäsdeşleriň hereketlerine täsiri amala aşyrmaga we meýilnamalaşdyrmaga mümkinçilik berýär.

Söwdada «Porteriň baş güýç analiziniň» mysaly.

1. Pudaga girişiň päsgelçilikleri (täze oýunçylaryň peýda bolmak mümkinçilikleri).

Häzirki wagtda bu howpyň bolmagy has ähtimaldyr.

2. Önüm çalşyрма tarapyň howpy.

Ýerini tutujy saýlama tohum harytlarynyň isleginiň yerini üýtgetmesini nazara almak hökmanydyr.

3. Üpjün edijileriň basyş güýji.

Önüm – menejerleriň işini guramak, üpjün edijileri pugtalandyrmak hökmany ýagdaýda göz önünde tutulmalydyr.

4. Alyjylaryň basyş güýji

Hyrydarlygyň peselmeği we onuň görnüşiniň üýtgemegi nazara almak bilen alyjynyň saýlap almaga mümkinçiligi bardyr diýmek kärhana basyş güýji hem bardyr. Satuw dolandyrylyşynyň nusgasyna talaplar hem ýokarlanýar.

5. Kärhananyň hereket edýän pudaklarynyň arasyndaky bäsdeşlik.

Ykdysady topar bilen bäsdeşligiň artýandygy hökmany ýagdaýda göz önünde tutulmalydyr.

## **SWOT we PEST analizleriň ara tapawudy**

PEST analiz bazary öwrenýär, SWOT analizi bolsa bazarda biznes aýratynlygynyň tutýan ornuny öwrenmek bilen, önümde we pikir ýöredişde nähili hem bolsa beýlekilere garanyňda bäsdeşlige ukyply bolmaga ündeýär.

### **GAP analizi**

«**GAP analizi**» (dargama – dargama analizi) – analiziň strategik usuly bolup, onuň kömegi bilen berlen maksada ädimläp ýetmegi amala aşyrýar.

#### **Düzümi:**

##### **1 GAP analize geçmek basgançagy:**

- 1.1) häzirki ýagdaýy anyklamak;
- 1.2) maksimal elýeterlilik ýagdaýyny anyklamak;
- 1.3) gaýtadan işlemekde çaklaýşy ösdürmegiň tertibi;
- 1.4) maksada ýetmek üçin toplanan meýilnamany işletmek.

##### **2. Ulanylýan ýerleri.**

##### **3. Gönükdirmek we ş.m.**

Häzirki ýagdaýyny anyklamak.

Şu berlen basgançakda indiki analiziň berlen meseleleriniň başlangyç maglumatlary toplanan.

Maksimal elýeterlilik ýagdaýyny anyklamak.

Formurlenen gurluşyň tassyklanmasy maksimal anyk we jikme-jik iki taraplaýyn bolup hemme taraplaýyn maksatlara we göz ýetirmelere gabat gelmelidir .

Gaýtadan işlemekde çaklaýşy ösdürmegiň tertibi.

Berlen basgançakda ähli bolaýjak artykmaçlyga baha bermek şol ýa-da beýleki çözümleri kabul etmek mümkinçiligi bardyr. Başga sözler bilen aýdanymyzda «soragyň bahasy» öwrenilýär, ýagny ölçege täsir edişine akyl ýetirmekde dargamany ýatyrmak we işiň gymmatyny aýyrmak, olara gabat gelmezligi bolup geçýär.

Maksada ýetmek üçin toplanan meýilnamany işletmek.

Bu basgançakda jikme-jik meýilnamalaşdyrylan toplумы teswirlemekde saýlanan işiň täsirlerini ýatyrmak, ýagny bes edilmegi.

### 7.1. Alnan maglumatlary işläp geçmegiň statistik analiz usuly

Statistika – ýönekeý düşünjede haýsam bolsa bir hadysa ýa-da waka baradaky maglumatlaryň köplügidir. Tebigy ylymlarda ähtimallyklar nazaryýetiniň usullaryna esaslanyp analiz berilmegine düşünilýär.

Ölçegleriň toplumynyň esasy (baş) we saýlanyp alnan görnüşlerini tapawutlandyrýarlar.

Ölçegleriň esasy toplumu ( $x$ ) ölçegleriň hemme mümkin bolan bahalarynyň köplüğine ýa-da ýalňyşlyklaryň mümkin bolan bahalarynyň köplüğine düşünilýär.

Ölçegleriň saýlanyp alnan toplumynda ölçegleriň sany çäklidir we her bir kesgitli ýagdaý üçin berk kesgitlenýär. Adatça, eger-de  $n > 30$  bolanda ( $n$  ölçegleriň sany), onda ölçegleriň berlen toplumynyň ( $\bar{x}$ ) orta bahasy, onuň hakyky bahasyna ýeterlik ýakynlaşýandyr diýlip hasap edilýär.

Matematiki statistika usulynyň esasy wezipesi ölçegleriň (barlag üçin alynýan nusgalaryň, barlaglaryň) sanyny (sanawyny) anyklamakdan ybaratdyr.

Şeýlelikde, köpçülikleýin bolup geçýän hadysalaryň kanunlaýyklygynyň ähtimallyklar nazaryýetiniň kömegi bilen ýüze çykarylmasy – bu wakalaryň (hadysalaryň) geljekde nä derejede bolup geçjekdigini öňünden görmäge, çaklama bermäge kömek edýär.

Matematiki statistika nazaryýetinde «ýalňyşlyklaryň nazaryýeti» diýen usul ölçegleriň we syn etmegiň (gözegçiligiň) netijesinde alnan

maglumatlary işläp geçmek boýunça (hasaplama geçirmekde) iň reje-  
li usullaryň biri hasaplanýar.

Ýalňyşlyklaryň nazaryýetiniň kömegi bilen, ölçegleriň berlen sanynda ( $n$ ), olaryň takyklygyna we ygtybarlylygyna baha bermekde ýa-da talap edilýän takyklygyny we ygtybarlylygyny kepillendirýän ölçegleriň iň az mukdaryny kesgitlemäge kömek edýär. Munuň bilen bir hatarda «gödek ýalňyşlyklary» aradan aýyrmak we alnan maglumatlaryň ynamlylyk derejesini kesgitlemek zerurlygy ýüze çykýar.

Matematiki statistika usulyny ulanmak arkaly tejribe maglumatlaryny işläp geçmek.

Biziň ýokarda agzap geçişimiz ýaly, matematiki statistika usuly ölçegleriň köplüginden alnan maglumatlaryň köplügi bilen amala aşyrylýan hasaplama bolup durýar. Bolup geçýän hadysany häsiýetlendirýän maglumatlaryň köplügi ululygy boýunça dürli bolup bilýärler. Şol iň uly we iň kiçi ululyklaryň arasynda ýerleşýän galan ululyklara «aralyk» ululyklar diýilýär. Aralyk ululyklardan has köp ulanylýany orta arifmetiki ululykdyr.

Orta arifmetiki ululyk hemme ululyklaryň (alnan maglumatlaryň) goşulmagyndan alnan jemi şol ululyklaryň sanyna ( $n$ ) gataňdyrylmagy netijesinde tapylýar:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i,$$

bu ýerde  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  - berlen ululyklar,  $n$  - olaryň sany.

Orta arifmetiki hasaplamalar durmuşda amaly hasaplamalarda giňden peýdalanylýar.

Mysal üçin, halynyň uzynlygy 1 metrlik çyzgýç bilen ölçelýär diýeliň.

Ölçeg 5 gezek amala aşyrylypdyr diýeliň. Netijede metrlerde: 2,73; 2,71; 2,79; 2,69; 2,77. Ölçegleriň netijesiniň dürüliligi ölçenilende tötänleýin ýalňyşlyklaryň goýberilenligi bilen düşündirilýär. Onda formula boýunça orta arifmetiki bahasyny hasaplasak

$$\bar{x} = \frac{2,73 + 2,71 + 2,79 + 2,69 + 2,77}{5} = 2,74 \text{ bolar.}$$

Orta arifmetiki baha bolan 2,74 metr halynyň hakyky uzynlygy-na iň ýakyn gelyän uzynlykdyr (ölçemek arkaly alnan uzynlyklar  $x$  bilen deňeşdirilende). Sebäbi ölçeg netijesinde ýüze çykan tötänleýin ýalňyşlyklar orta baha hasaplanyp çykarylýanda özara ýoklanýarlar.

Eger-de orta arifmetiki baha ( $x$ ) köp mukdarda ölçenen maglumatlaryň köplügi (10011000) arkaly hasaplanan bolsa, onda oňa «orta statistiki» baha diýilýär.

Eger-de orta arifmetiki baha az mukdarly maglumatlaryň hatary arkaly hasaplanan bolsa, onda hakyky bahanyň hasaplanýan orta bahadan ep-esli tapawut etmegi mümkindir. Onda şu tapawudyň, ýagny orta arifmetiki bahadan hakyky bahalaryň gyşarmasynyň (daşlygynyň) näçe derejededigini bilmek zerurdyr. Muny kesgitlemekde matematiki statistikanyň birnäçe görkezijileri ulanylýandyr. Ýagny, wariasiýa – analizlenýän nyşanlaryň bahalarynyň hususy aýratynlygy-na aýdylýar.

Wariasiýa gerimi ( $R$ ) – bu görkeziji «wariasiýa statistikasi» we «wariasiýa hasaplamalary» diýen düşüňjelerden gelip çykýandyr.

Wariasiýa statistikasi – öwrenilýän nyşanlaryň görkezijileriniň bir obýektiden beýleki obýekte üýtgände, obýektleriň toplumynyň häsiýetini öwredýän matematiki statistikanyň bir bölümidir.

Soňky düşüňjelerden gelip çykyşyna baglylykda, wariasiýa gerimini ( $R$ ) şu aşakadaky görnüşde ýazmak bolar:

$$R = x_{\max} - x_{\min}.$$

Ýagny bu formula wariasiýa hatarynyň iň uly we iň kiçi bahalarynyň tapawudynyň üsti bilen ýaýramagyň giňligini ýa-da amplitudasyny görkezýändir. Wariasiýa ýaýramasy (gerimi) ( $R$ ) durnuksyz ululykdyr we tötänleýin ýagdaýlara baglydyr.

Hakyky bahanyň orta arifmetiki bahadan gyşarmasyny görkezýän ýene-de bir görkeziji – dispersiýadyr.

*Dispersiýa* – (latynça-ýaýramak) – matematiki statistikada we ähtimallyklar nazaryýetinde ýaýramagyň ölçegi (orta bahadan gyşarma) hasaplanýar. Ýagny, ölçegleriň bahalarynyň (wariantlarynyň) orta arifmetiki bahadan gyşarmasynyň orta kwadratdyr we aşakdaky formula arkaly aňladylýar:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \text{ ýa-da}$$

$$\sigma^2 = \{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2\} : n \quad (*)$$

Bir ululykly ( $x$ ) wariantlarynyň dispersiýasy aşakdaky häsiýete eýe bolup biler:

1) hemişelik ululygyň ( $C$ ) dispersiýasy nula ( $0$ ) deňdir:  $\sigma^2(C) = 0$ ;

2) eger-de ölçegleriň bahalarynyň hemmesini  $x_0$  hemişelik ululyga azaldylsa, onda dispersiýa üýtgemeyär:  $\sigma_{x-x_0}^2 = \sigma_x^2$

Ölçegleriň bahalarynyň orta arifmetiki bahadan gyşarmak (dargamak) ölçegi bolup, orta kwadratik gyşarma hem hyzmat edýär. Orta kwadratik gyşarma dispersiýadan alnan kwadrat köke deňdir.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}. \quad (**)$$

Ölçegleriň bahalarynyň  $n$  gyşarmasyny kesgitlemekde (\*\*)-formula (\*) formula bilen kesgitlenenden amatlydyr. Sebäbi (\*\*) formula bilen alnan netijeler kiçi sanlardyr.

Eger-de gerek bolsa, wariasiýa koeffisiýentini %-lerde kesgitlemek bolar. Ol gyşarmalaryň oňnositel üýtgemegini häsiýetlendirýändir. Wariasiýa koeffisiýenti orta ululyklaryň ygtybarlylygyna baha bermekde peýdalanylýar.

$$v = \pm \frac{\sigma}{x} 100.$$

## 7.2. Orta bahalaryň usulyňy ulanmak arkaly dinamiki hatarlary deňleşdirmek

Bu usulyň manysy – deňleşdirilen maglumatlaryň we hakyky maglumatlaryň (ölçeme netijesinde alnan maglumatlar) gyşarmasyndan alnan jemiň nola ( $0$ ) deň bolmak düzgünidir. Ýagny:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - y_d) = 0, \quad (1)$$

bu ýerde  $y_i$  hakyky maglumatlar;  $y_d$  – deňleşdirilen (deňlemeden alnan) maglumatlar.

Bu usul boýunça maglumatlar hataryny deň iki bölege bölüp, her bölegiň jemi degişlilikde deňleşdirilen maglumatlaryň jemine deň bolmak talaby ýerine ýetirilmeli.

Göni çyzykly funksiýa üçin  $y_d = a + bx$  (1) formulany şu görnüşde ýazmak bolar:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - (a + bx_i)) = 0. \quad (2)$$

Ýokarda agzap geçişimiz ýaly, maglumatlar hataryny deň ikä bölüp, hasaplamak düzgüni boýunça (2) formuladan aşakdaky gornüşde deňlemeler ulgamyny alarys ( $n$ -iň jübüt sany üçin): (iki näbelli 1-nji derejeli deňlemeler ulgamy):

$$\begin{cases} b \sum_{i=1}^{n/2} x_i + a \frac{n}{2} = \sum_{i=1}^{n/2} y_i \\ b \sum_{i=n/2}^n x_i + a \frac{n}{2} = \sum_{i=n/2}^n y_i. \end{cases} \quad (3)$$

Deňlemeler ulgamyny çözmegiň goşmak usuly ulanyp we hemme agzalaryň « $n$ » –e bölüp alalyň

$$\frac{b \sum_{i=1}^{n/2} x_i}{n} + \frac{b \sum_{i=n/2}^n x_i}{n} + a = \frac{\sum_{i=1}^{n/2} y_i}{n} + \frac{\sum_{i=n/2}^n y_i}{n}, \quad (4)$$

bu yerden

$$b \left( \frac{\sum_{i=1}^{n/2} x_i}{n} + \frac{\sum_{i=n/2}^n x_i}{n} \right) + a = \frac{\sum_{i=1}^{n/2} y_i}{n} + \frac{\sum_{i=n/2}^n y_i}{n}. \quad (5)$$

Belgilemek arkaly alarys:

$$\overline{bx} + a = \overline{y}, \quad \text{onda} \quad a = \overline{y} - \overline{bx}.$$

« $a$ »-nyň bahasyny (3) deňlemeler ulgamyndaky birinji deňlemede goýup alarys:

$$b \sum_{i=1}^{n/2} x_i + (\overline{y} - \overline{bx}) \frac{n}{2} = \sum_{i=1}^{n/2} y_i, \quad (6)$$

bu ýerden

onda

$$b \left( \sum_{i=1}^{n/2} x_i - \bar{x} \frac{n}{2} \right) = \sum_{i=1}^{n/2} y_i - \bar{y} \frac{n}{2}, \quad (7)$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{n/2} y_i - \bar{y} \frac{n}{2}}{\sum_{i=1}^{n/2} x_i - \bar{x} \frac{n}{2}}, \quad (8)$$

ýönekeýleşdirmek maksady bilen, soňky deňlemäniň her bir agzasyny  $\frac{2}{n}$  -ä köpeldip alalyň.

$$b = \frac{\frac{2}{n} \sum_{i=1}^{n/2} y_i - \bar{y}}{\frac{2}{n} \sum_{i=1}^{n/2} x_i - \bar{x}}. \quad (9)$$

Şeýlelikde, biz (4) we (5) deňlemelerden görşümüz ýaly, göni çyzykly funksiýa üçin «a» we «b» koeffisiýentleri tapdyk.

Approksimasiýanyň «b» we «a» parametrlerini tapmagy mysalda görkezeliň. Munuň üçin 7.1-nji tablisadaky a) grafiğiň maglumatlaryny (umumy tendensiýasy göniniň deňlemesine, ýagny  $y=a+bx$  gabat gelýär) peýdalansak maksada laýyk bolar. 7.1-nji tablisadaky 7.1-nji şekil «x» argumente baglylykda «y» funksiýanyň ýaýran nokatlar görnüşindäki, aralyklary punktir bilen birleşdirilen döwür çyzyklary emele getirýän (+---+---+---+---+) baglanyşyk tejribeden maglumatlardyr. Bu maglumatlary tablisa görnüşinde ýazalyň:

Approksimasiýanyň «b» we «a» parametrlerini tapmak boýunça tejribe we hasaplanan maglumatlaryň deňeşdirme tablisasy.

7.1-nji tablisa

Approksimasiýanyň «b» we «a» parametrlerini tapmak

|       |          |          |          |                |                |                |                |                |                          |
|-------|----------|----------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|
| N     | 1        | 2        | 3        | 4              | 5              | 6              | 7              | 8              | $\sum_{i=1}^n$           |
| $x_i$ | 2        | 4        | 6        | 8              | 10             | 12             | 14             | 16             | $\sum_{i=1}^n x_i = 72$  |
| $y_i$ | 6        | 12       | 4        | 10             | 18             | 16             | 24             | 14             | $\sum_{i=1}^n y_i = 104$ |
| $y_d$ | 4,<br>25 | 6,<br>75 | 9,<br>25 | 11,<br>,7<br>5 | 14,<br>,2<br>5 | 16,<br>,7<br>5 | 19,<br>,2<br>5 | 21,<br>,7<br>5 | $\sum_{i=1}^n y_d = 104$ |



Tablisadan görnüşi ýaly, biziň ýagdaýymyzda  $n=8$ . Orta bahalaryň usulyny hasaplanylş düzgünine baglylykda dinamik hatary deň ikä bölüp, (4) we (5) deňlemeleri peýdalanyp,  $y=a+bx$  göniniň deňlemesiniň « $a$ » we « $b$ » parametrleriniň bahalaryny tapalyň.

$$b = \frac{0,25 \cdot 32 - 13}{0,25 \cdot 20 - 9} = 1,25; a = 13 - 1,25 \cdot 9 = 1,75.$$

Onda aşakdaky görnüşdäki ýarym empirik formulany alarys.

$$y_d = 1,75 + 1,25x. \quad (10)$$

Bu (10) formulany ulanyp, dinamiki hataryň orta baha deňleşdirilen approksimirlenen bahalaryny tapalyň (tablisa,  $y_d$ ) we 1-nji suratda ýerleşdirilen

(2grafik-trend). Ortaça bahalaryň usulynyň şertine baglylykda (1-nji deňleme)

$$\sum_{i=1}^4 (y_i - y_d) = 0 \quad \text{onda} \quad \sum_{i=1}^8 (104 - 104) = 0.$$

### 7.3. Maksimal hakykata ýakynlyk usuly.

#### Iň kiçi kwadratlar usuly

Goý, bize  $x$  tötänleýin ululygyň  $f(x, a_1, a_2, \dots, a_m)$  paýlanylş dykyzlygy belli bolsun. Bu ýerde  $a_k$ - bahalaryny tapmak zerur bolan paýlanylş kanunynyň parametrleri.

Goý,  $n$  garaşsyz synaglaryň netijesinde  $X: x_1, x_2, \dots, x_n$  tötänleýin ululugyň  $n$  bahalary alnan bolsun. Şu bahalaryň kömegi bilen  $a_1, a_2, \dots, a_m$  parametrleri bahalandyrmaly (ýagny olaryň ygtybarly bahalaryny tapmaly). Hakykata ýakynlaşma funksiýasyny aşakdaky görnüşde ýazalyň:

$$\begin{aligned} \ln L &= \ln f(x_1, x_2, \dots, x_n, a_1, a_2, \dots, a_m) = \ln \prod_{i=1}^n f(x_i, a_1, a_2, \dots, a_m) = \\ &= \sum_{i=1}^n \ln f(x_i, a_1, a_2, \dots, a_m). \end{aligned}$$

$\frac{d}{da_k} \ln L = 0$  deňlemäniň çözüdinden hakykata ýakynlaşma funksiýany maksimuma öwürýän parametrleriň bahalary tapylýar.

Şu usul boýunça  $x_1, x_2, \dots, x_n$ -leriň üsti bilen tapylan  $a_k$ -nyň bahalary ýeterlik ygtybarly bahalardyr. Hakykata ýakynlyk usuly çylşyrymly hasaplamalara getirýän hem bolsa, onuň kömegi bilen alynýan ähli bahalandyrmalar syn etmeleriň (gözegçilikleriň) sany az bolanda iş ýüzünde amatly bolýar.

*1-nji mysal.*

$x$  tötänleýin ululyk  $p$  näbelli parametr bilen binomial kanuny boýunça paýlanan. A wakanyň 100 synagdaky empirik paýlanyşy berlen:

|       |   |   |    |    |    |    |    |   |
|-------|---|---|----|----|----|----|----|---|
| $x_i$ | 0 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7 |
| $n_i$ | 2 | 3 | 10 | 22 | 26 | 20 | 12 | 5 |

$P$  näbelli parametriň binomial paýlanyşy boýunça maksimal hakykata ýakyn bahasyny tapmaly. (Birinji setirde  $m=10$  synaglardan ybarat bolan bir syn etmede ýüze çykýan wakalaryň  $x_i$  sany, ikinji setirde syn etmeleriň  $n_i$  sany, ýagny ýygylýk görkezilen).

*Çözülişi:*

$$n=100; m=10.$$

$P^* = (\sum n_i x_i) / (nm)$  maksimal hakykata ýakynlyk bahasy.

$$P^* = (0 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 10 + 3 \cdot 22 + 4 \cdot 26 + 5 \cdot 20 + 6 \cdot 12 + 7 \cdot 5) / 1000 = \frac{400}{1000} = 0,4.$$

$$P^* = (\sum n_i x_i) / 1000 = 0,4.$$

*2-nji mysal.*

$x$  tötänleýin ululyk görkezijili paýlanyş funksiýasy bilen berlen:

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x} \quad (x \geq 0).$$

1000 elementiň orta iş wagtynyň empirik paýlanyşy berlen:

|       |     |     |     |     |    |    |    |
|-------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| $x_i$ | 5   | 15  | 25  | 35  | 45 | 55 | 65 |
| $n_i$ | 365 | 245 | 150 | 100 | 70 | 45 | 25 |

( $x_i$ -i-nji elementiň sagatda butnawsyz işlemegi,  $n_i$  – sagatda ortaça işleýän elementleriň sany).

$\lambda$  näbelli parametriň görkezijili paýlanyşy boýunça maksimal hakykata ýakyn bahasyny tapyň.

*Çözülişi:*

$$\lambda^* = 1 / \bar{x}_s$$

$$\bar{x}_s = \left( \sum_{i=1}^n n_i x_i \right) / n,$$

$$n=1000$$

$$\bar{x}_s = (5 \cdot 365 + 15 \cdot 245 + 25 \cdot 150 + 35 \cdot 100 + 45 \cdot 70 + 55 \cdot 45 + 65 \cdot 25) / 1000 = (1825 + 3675 + 3750 + 3500 + 3150 + 2475 + 1625) / 1000 = 20000 / 1000 = 20.$$

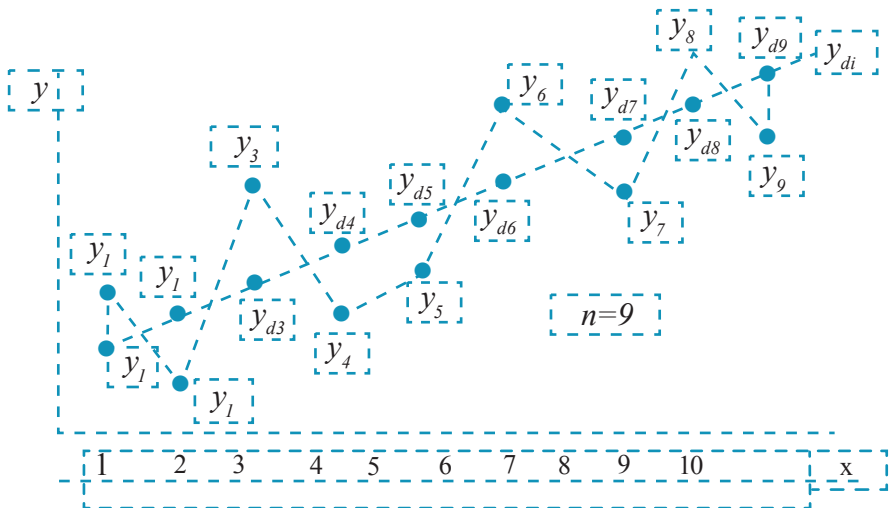
$$\lambda^* = \frac{1}{20} = 0,05.$$

Hakykata ýakyn maksimal bahasy  $\lambda^* = 0,05$ .

Iň kiçi kwadratlaryň usuly (Ležandryň) dinamiki hatary deňleşdirmekde we korrelýasiýa baglanyşygynyň görnüşini ýüze çykarmakda peýdalanylýar. Bu usulyň artykmaçlygy: ulanyşda ýönekeýligi; dinamiki hataryň dagynyk baglanyşyk nokatlarynyň trendini kesgitlemekde we trendiň formulalarynyň parametrlerini (koeffisiýentlerini) kesgitlemekde aýdyňlyk derejesi boýunça beýleki usullardan tapawutlanýandyr.

Bu usulyň esasy manysy hakyky ölçeg maglumatlarynyň deňleşdirilen maglumatlardan (trendden) gysarmalarynyň jeminiň kwadraty iň kiçi baha (min) ymtylmagdyr.

$$S = (y_1 - y_{d1})^2 + (y_2 - y_{d2})^2 + \dots + (y_n - y_{dn})^2 \rightarrow \min \text{ ýa-da } \sum_{i=1}^n (y_i - y_{di})^2 \rightarrow \min.$$



7.1-nji şekil. Iň kiçi kwadratlar usuly

Iň kiçi kwadratlaryň usuly arkaly deňleşdirmegi göni çyzyk boýunça seredeliň. Ýagny  $y_i = a + bx_i$  baglanyşyk boýunça  $\sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i)^2$  min şertleri tapmak şu aşakdaky deňlemeler ulgamynyň çözmek arkaly amala aşyrylýar.

$$\begin{cases} b \sum_{i=1}^n x_i + an = \sum_{i=1}^n y_i \\ b \sum_{i=1}^n x_i^2 + a \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n x_i y_i \end{cases}$$

Deňlemeler ulgamyndan ýazalyň.

$$an = \sum_{i=1}^n y_i - b \sum_{i=1}^n x_i$$

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - b \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n},$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \bar{y}; \quad \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \bar{x}$$

belgiläp alarys  $a = \bar{y} - b\bar{x}$ .

«a»-nyň bahasyny deňlemeler ulgamynyň 2-nji deňlemesinde goýup alarys.

$$b \sum_{i=1}^n x_i^2 + (\bar{y} - b\bar{x}) \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n x_i y_i$$

ýa-da 
$$b \left( \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x} \sum_{i=1}^n x_i \right) = \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{y} \sum_{i=1}^n x_i.$$

Bu ýerden:

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{y} \sum_{i=1}^n x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x} \sum_{i=1}^n x_i},$$

başga bir tarapdan:  $\sum_{i=1}^n x_i = n\bar{x}$ .

Onda

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n (\bar{x})^2}$$

Iň kiçi kwadratlar usulyna aşakdaky mysalda seredeliň. Gerekli maglumatlary tablisada aşakdaky görnüşde ýazalyň. Ýagny  $y=f(x)$  baglanyşykda «x»-günler (9 günň dowamynda), «y» ulanmaga ýarawsyz çüýşeleriň sany.

Tejribe we hasaplanan maglumatlar:

$$y=a+bx,$$

$$\bar{y} = 14,2; \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n},$$

$$\sum_{i=1}^9 xy = 778; \quad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}.$$

$$\bar{x} \bar{y} = 71,$$

$$\sum_{i=1}^9 (x^2) = 285,$$

$$(\bar{x})^2 = 25.$$

7.2-nji tablisa

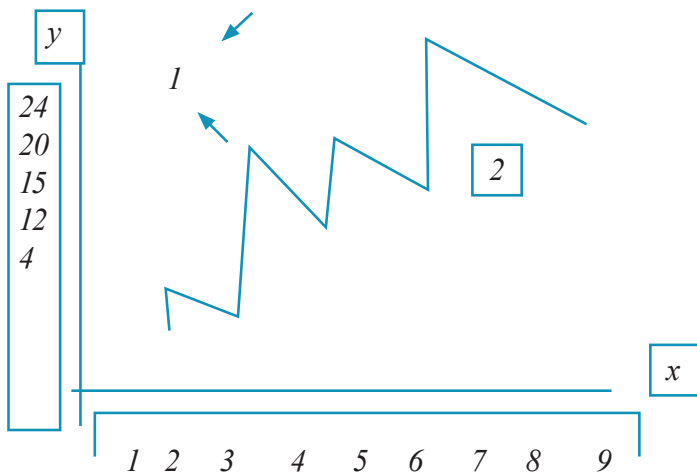
**Tablisada, mysalda  $\Sigma$  belgisiniň indeksleri goýulmady.**

**Iň kiçi kwadratlar usuly**

| $x$        | $y$        | $\Sigma(xy)$ | $\Sigma(x^2)$ | $y_d$ |
|------------|------------|--------------|---------------|-------|
| 1          | 6          | 6            | 1             |       |
| 2          | 4          | 8            | 4             | 7,3   |
| 3          | 12         | 36           | 9             | 9,6   |
| 4          | 10         | 40           | 16            | 12,0  |
| 5          | 16         | 80           | 25            | 14,2  |
| 6          | 14         | 84           | 36            | 16,5  |
| 7          | 24         | 168          | 46            | 18,8  |
| 8          | 22         | 176          | 64            | 21,1  |
| 9          | 20         | 180          | 81            | 23,4  |
| 45         | 128        | $\Sigma=778$ | $\Sigma=285$  |       |
| $\Sigma x$ | $\Sigma y$ | $\Sigma(xy)$ | $\Sigma(x^2)$ |       |

$$a = y - bx = 14,2 - 2,3 \cdot 5 = 2,7.$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n (\bar{x})^2} = \frac{778 - 9 \cdot 71}{285 - 9 \cdot 25} = 2,3. \quad \boxed{y=2,7+2,3x} \quad (14)$$



7.2-nji şekil. İň kiçi kwadratlar usuly

7.2-nji şekilde  $y=f(x)$  baglanyşygyň tejribe maglumatlary özara punktir çyzyklar bilen birleşdirilen ýaýraň nokatlar ýa-da döwür çyzyklar arkaly aňladylan (1) şeýle-de (9) we (10) formulalar boýunça hasaplanyp tapylan «a» we «b» parametrleri tapyp, ýarym empirik formulalary kesgitledik we bu formula boýunça hemme nokatlary ortaça baha deňleşdiriji göni çyzygy geçirdik,  $y_d$  trendi tapdyk.

#### 7.4. İň kiçi kwadratlar usulynyň dürli görnüşli funksiýalarda ulanylyşy

Biz geçen soragda iň kiçi kwadratlar usulyna çyzykly funksiýanyň mysalynda seretdik. Emma bu usuly funksiýalaryň beýleki görnüşlerinde hem ulanmak bolar.

**İň kiçi kwadratlaryň usulyny ulanyp, parabola boýunça deňleşdirmek.**

Parabolanyň ikinji derejeli deňlemesini

$$y=a+bx+cx^2 \quad (12)$$

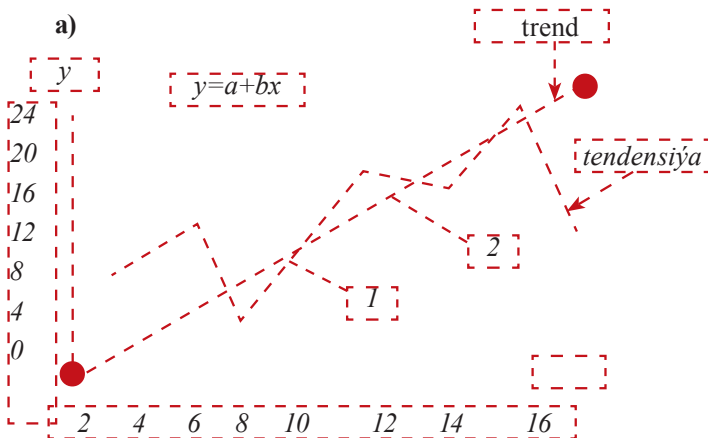
görnüşde ýazsak, onda iň kiçi kwadratlar usuly arkaly deňleşdirmek şu aşakdaky deňlemeler ulgamyny çözmek arkaly amala aşyrylýar:

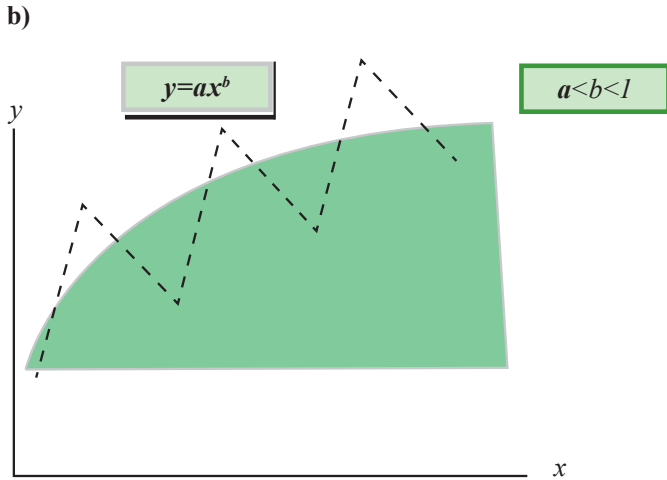
$$\begin{cases} an + b \sum_{i=1}^n x_i + c \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n y_i \\ a \sum_{i=1}^n x_i + b \sum_{i=1}^n x_i^2 + c \sum_{i=1}^n x_i^3 = \sum_{i=1}^n x_i y_i \\ a \sum_{i=1}^n x_i^2 + b \sum_{i=1}^n x_i^3 + c \sum_{i=1}^n x_i^4 = \sum_{i=1}^n x_i^2 y_i \end{cases}$$

Tapylan «a», «b» we «c» parametrleri parabolanyň ikinji derejeli deňlemesinde (12) goýup, «x»-yň dürli bahalarynda hataryň deňleşdirilen dürli derejeli bahalaryny alarys.

### 7.4.1. Maglumatlara iň kiçi kwadratlar usulyny ulanmak

Eger-de biz iki sany baglanyşykly üýtgeýän ululyga  $y=f(x)$  gaprap geçsek, ýagny biri erkin üýtgeýän ululyk  $x$ , beýlekisi bagly üýtgeýän ululyk  $y$  bolsa ( $y$ -funksiýa  $x$ -argument), onda  $x$ -iň dürli ( $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ) bahalarynda olara baglylykda funksiýa dürli ( $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ ) bahalara eýe bolýar. Köp ýagdaýa şeýle baglanyşyklar göniden göni kesgitli göniniň ýa-da egriniň (egriniň grafiginiň) üstünde ýatman (ýerleşmän), eýsem ýayran nokatlar görnüşinde baglanyşygy emele getirýärler (7.3-nji şekil «a» we «b» grafikler).





7.3-nji şekil: a) göni çyzykly baglanyşyk; b) derejeli baglanyşyk

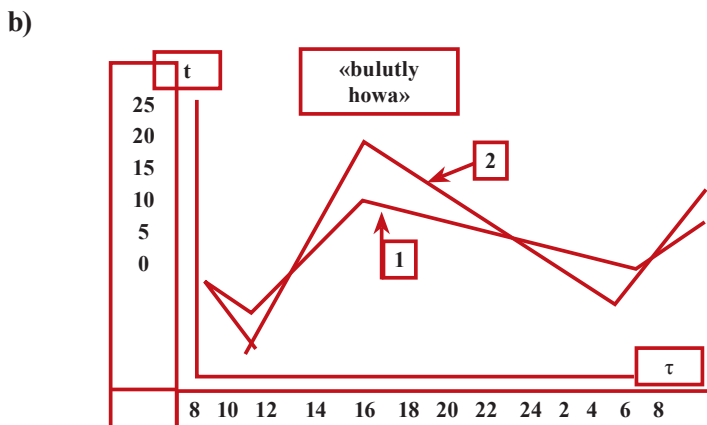
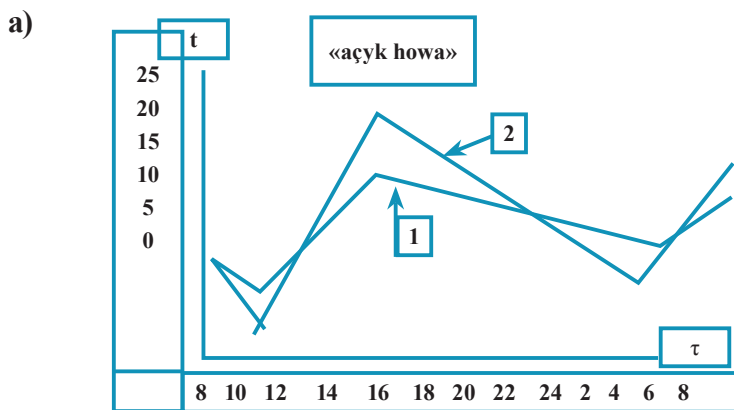
7.3-nji şekildäki «a» grafikde  $x$  argumentiň deňişli bahalaryna ( $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ) baglylykda  $y$  funksiýanyň üýtgemegi tejribe ölçegleri netijesinde alnan maglumatlary  $+---+---+---+---+$  nokatlar we olary birleşdirýän punktir döwür çyzygy emele getirýän grafikde görkezilendir. Emma  $y$  funksiýanyň  $x$  argumente baglylykda üýtgeýän bu dinamiki hatarynda  $y$ -iň hakyky bahasyna ýakynlaşýan bahany almak üçin, orta baha deňleşdirmek usuly peýdalanylýar, ýagny ýaýraň görnüşde ýerleşen tejribe maglumatlarynyň (7.1-nji şekil) hemmesiniň ortasyndan geçýän çyzygy (orta bahasyny kesgitleýän 7.2-nji şekili) tapmak gerek bolýar. Ýagny  $y$  funksiýanyň hakyky bahasyna iň golaý ýakynlaşmaga çalyşmaly.  $y=f(x)$  funksiýanyň özara baglanyşykly üýtgemeginiň dinamiki hataryny (haýsam bolsa bir täsire, faktorlara baglylykda üýtgeýän baglanyşygyň hataryna dinamiki hatar diýilýär), orta baha ýakynlaşdyrmak meselesi dinamiki hataryň tendensiýasyny görkezýän ýönekeý matematiki formulasyny (görnüşini) tapmaktan ybaratdyr.

*Dinamiki hataryň tendensiýasy* dinamiki hadysanyň esasy ugruny kesgitleýän görkezijidir. Ýagny  $y=f(x)$  funksiýanyň baglanyşygyny görkezýän ýaýraň nokatlaryň, umumy ýaýrap gidiş ugry göni çyzyk boýunça ýa-da dürli egriler (parabola, dereje görkezijili, yrgyldyly we ş.m.) boýunça umumy üýtgemek ugruny görkezýär.



$y=f(x)$  baglanyşygyň dinamiki hataryny orta baha ýakynlaşdyrmagyň birnäçe usullary bardyr.  $y=f(x)$  baglanyşygy görkezýän grafikleriň (egriileriň) birden däl-de, haýallyk bilen üýtgemegini gazanmaly. Munuň in ýönekeý usuly ölçegleriň sanyny köpeltmekdir.

*Mehaniki usul.* Mysal üçin, gije-gündiziň dowamynda daşarynyň howasynyň temperaturasynyň wagta görä üýtgemegine termometriň kömegi bilen ölçemek arkaly syn edeliň. Bulutsyz açyk günli howada irden sagat  $7^{\circ\circ}$ – $8^{\circ\circ}$  aralykda howanyň temperaturasynyň in kiçi bahasyny, günortanky sagatlarda, ýagny  $13^{\circ\circ}$ – $14^{\circ\circ}$  aralykda in ýokary bahasyny takmynan kesgitläp bileris.



7.4-nji şekil. Temperaturanyň wagta görä üýtgemegi

Ýöne gije-gündiziň aralyk sagatlarynda eger-de ölçemesek temperaturanyň üýtgemegine baha berip bilmeris. Haçanda ölçegi her 2 sagatdan ýerine ýetirsek onda haýallyk bilen egrelýän egrini alarys (7.4-nji şekil «a» şekil 2 – egri) Eger-de ol bulutly howa bolsa onda Gün bulutdan çykanda, temperatura birden ýokarlanylýp, buluda girende peseler. Bu ýagdaýda gije-gündiziň dowamynda 3 gezek ölçeg ( $8^{00}$ ,  $13^{00}$  we ertesi  $8^{00}$ ) ýeterlik däl. Sebäbi temperaturanyň wagta görä çalt üýtgemegi, ölçegiň sanynyň köpeldilmegini talap edýär, ýagny temperatura 1-2 sagadyň dowamynda birnäçe gezek ýokarlanylýp, pese düşüp biler. Şol sebäpden ölçegleriň sany näçe köpeldilse, şonça-da gije-gündiziň dowamynda temperaturanyň üýtgemeginiň umumy ugruny (tendensiýasyny) takyk hasaplap bolar. Ýagny orta baha deňleşdirmek aňsat bolar.

Görşümiz ýaly, deňleşdirmegiň mehaniki usuly köp ölçegi, zähmeti we wagty talap edýär. Ýöne,  $y=f(x)$  baglanyşygy aňladýan dinamiki hatary orta baha ýakynlaşdyrmagyň matematiki usullaryny ulanmak arkaly, grafigiň (egriniň), birden däl-de, haýallyk bilen üýtgemegini gazanmak bolýar.  $y=f(x)$  baglanyşygyň dinamiki hatarynyň ýaýran nokatlarynyň (tejribe ölçegleri arkaly tapylan bahalaryň orta baha ýakynlaşdyrmagyň matematiki usullary egrileriň  $y=f(x)$  baglanyşygynyň matematiki görnüşini (göni çyzyk, yrgyldyly funksiýa parabola we ş.m.) kesgitlemäge we ýarym empirik formulasyny (deňlemesini) tapmaga mümkinçilik berýär. Hakykata iň golaý ýakynlaşmak maksady bilen orta baha deňleşdirmegiň matematiki usuly ulanylanda: «tendensiýa», «trend», «aprossimasiýa» diýen adalgalaryň ýüze çykýar.

*Tendensiýa* – dinamiki hadysalary häsiýetlendirýän, dinamiki hataryň esasy ugry.

*Trend* – tötänleýin gyşarmalardan (yrgyldylardan) halas bolan we hadysalaryň üýtgemek prosesini häsiýetlendirýän orta baha deňleşdirmek (aprossirleme) arkaly tapylýar.

*Aprossimasiýa* – ýakynlaşma (getirilip çykarylma) ölçeg netijesinde alnan maglumatlaryň, analitik funksiýanyň ýakynlaşýan ýazgysy ýa-da çylşyrymly funksiýalaryň ýönekeý funksiýalar bilen çalşyrylmagy (mysal üçin, döwür çyzyk görnüşli egriniň oňa ýakyn bolan haýal üýtgeýän egri bilen çalşyrylmagy).

## 7.5. Korrelýasiýa we regressiýa analizi

### 7.5.1. Korrelýasiýa analizi

**Korrelýasiýa** (lat.correlatio) – gatnaşyk, özara baglanyşyk, biri-birine bagly bolmak. Predmetleriň ýa-da düşüňjeleriň gatnaşygy.

Korrelýasiýa analizi dürli görkezijileriň arasyndaky baglanyşygy ýüze çykarmak we oňa baha bermek üçin ulanylýar. Baglanyşygyň gysbylyk (jebislik) derejesine Çeddokýň şkalasy boýunça 0-dan başlap + 1,0-y hem öz içine alýan çäklerde üýtgeýän koeffisiýentler bilen baha berýärler. Koeffisiýentiň san görkezijisiniň kiçi bolmagy gowşak baglanyşyga, ululygy boýunça + 1,0-a golaý bolan san görkezijisi bolsa örän güýçli baglanyşyga şaýatlyk edýär we köplenç, wezipeleýin sebäp-netije baglanyşygynyň bardygy barada çaklamaga mümkinçilik berýär. Matematiki statistikada korrelýasiýa – «ähtimallykly» ýa-da «statistiki» baglanyşyk.

Makroykdysady görkezijileri öňünden çaklamagyň aýratynlygy bu görkezijileriň uzak wagtlap arasynyň üzülmeyändigini bilen baglydyr.

Makroykdysady görkezijileri öňünden çaklaýşyň esasy wezipeleleri durmuş-ykdysady häsiýetli prosesleri we tendensiýalary ylmy taýdan derňemekden, emele gelen ýagdaýa baha bermekden we geljegiň tendensiýalaryny ýüze çykarmakdan, şonuň ýaly-da degişli çözümleri talap edýän täze ykdysady ýagdaýlary, täze meseleleri öňünden görmekden ybaratdyr.

Çaklaýşyň statistiki usullarynyň ulanylmagy geçen ýyllaryň birnäçesiniň dowamynda, ýagny geçen döwürde artyş ýa-da kemeliş koeffisiýentinden ugur almak bilen, ululyklaryň üýtgeýişini kesgitlemäge esaslanýar.

Korrelýasiýa analizi usuly biri-biri bilen baglanyşykly hadysalaryň ýa-da prosesleriň aralarynda wagt taýdan emele gelýän boşluklary öwrenmäge, esasy makroykdysady görkezijileriň ykdysady dinamikasynyň trendleýin we möwsümleýin düzüm böleklerini ýüze çykarmaga mümkinçilik berýär.

Ýönekeýje faktorlaýyn modelleriň – additiw hem-de multiplikatiw modelleriň ulanylmagy faktorlaryň, sebäpleriň we netijeli

görkezijileriň netije bilen aralaryndaky sebäp-netije baglanyşygyny kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

## 7.5.2. Funksional we korrelýasiýa baglanyşyklary. Göni çyzykly regressiýanyň deňlemesi

Funksional baglanyşykdan tapawutlylykda, haýsy hem bolsa bir ululygyň, beýleki ululyga baglylygy birnäçe tötänleýin faktorlaryň emele gelmegi (barlygy) bilen çylşyrymlaşýar.

Mysal üçin, eger-de  $y=f(x)$  baglanyşykda  $x$  argumentiň her bir bahasyna baglylykda,  $y$  kesgitli bir baha eýe bolsa, onda şeýle baglanyşyga funksional baglanyşyk diýilýär. Şeýle ýagdaýda baglanyşyklaryň emele getirýän nokatlary kesgitli bir gönüniň ýa-da egriniň üstünde ýatmak bilen, köplenç ýagdaýda, bellibir matematiki görnüşe eýe bolýar.

Tebigatyň köp hadysalary köp sanly faktorlaryň täsiri astynda bolup geçýär. Olaryň hersiniň täsiri az bolsa-da, olaryň sany köpdür. Bu halda baglanyşyk öz bir bahalylyk häsiýetini ýitirýär we öwrenilýän fiziki ulgam belli kesgitli ýagdaýa geçmän, onuň üçin mümkin bolan ýagdaýlaryň birine geçýär. Bu hili baglanyşyga **statistiki baglanyşyk** diýilýär.

Statistiki baglanyşyk hususy halda tötänleýin ululygyň biriniň üýtgemesi beýleki tötänleýin ululygyň orta bahasynyň üýtgemesine getirýän bolsa, oňa **korrelýasiýa baglanyşygy** diýilýär.

$y$  tötänleýin ululyga  $x$  ululyga görä funksiýa hökmünde garalýan  $M(Y/X = x)$  şertli matematiki garaşmasyna  $M[Y/X = x] = \varphi(x)$   $y$  tötänleýin ululygyň  $x$  görä (ýa-da  $y$  ululygyň  $x$  boýunça) regressiýa funksiýasy diýilýär.

$Y$ -iň  $X$ -e we  $X$ -iň  $Y$ -e görä regressiýanyň çyzyklary gönüler bolsa, onda bu korrelýasiýa çyzykly korrelýasiýa diýilýär.

$\bar{y}_x - \bar{y} = r_s \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$  (\*) deňlemä  $Y$ -iň  $X$ -e görä saýlama regressiýa deňlemesi diýilýär.

$\bar{y}_x$  - şertli orta baha;

$x$  we  $\bar{y}$   $X$  we  $Y$  nyşanlaryň saýlama orta bahalary;

$\sigma_x$  we  $\sigma_y$  — saýlamanyň orta kwadratik gyşarmasy;  
 $r_s$  — korrelýasiýanyň saýlama koeffisiýenti;

$$r_s = \frac{\sum_{i=1}^n n_{xy} - n\bar{x}\bar{y}}{n\sigma_x\sigma_y}.$$

$\bar{y}_x - \bar{y} = r_s \frac{\sigma_x}{\sigma_y} (x - \bar{x})$  (\*\*) deňlemä  $X$  ululygyň  $Y$ -e görä saýlama

regressiýa deňlemesi diýilýär.

Eger  $X$  we  $Y$  nyşanlaryň üstünde geçirilen gözegçiligiň maglumatlary deň daşlaşan wariantlar bilen korrelýasiýa tablisa görnüşinde berlen bolsa, onda şertli warianta geçmek amatlydyr:

$$u_i = (x_i - C_1)/h_1, \quad v_j = (y_j - C_2)/h_2,$$

bu ýerde  $C_1 - X$  nyşanyň wariantynyň «ýalan noly»; ýalan nol hökmünde wariasiýa hataryň ortasyndaky warianty almak amatlydyr. (Ýalan nol hökmünde iň uly ýygylýkly warianty kabul edeliň diýip şertleşeliň);

$h_1$  — ädim, ýagny iki goňşy wariantlaryň tapawutlarydyr;  $C_2 - Y$  nyşanyň wariantynyň «ýalan noly»;  $h_2 - Y$  nyşanyň wariantynyň ädimi;

Bu ýagdaýda korrelýasiýanyň saýlama koeffisiýenti

$$r_s = \left( \sum_{i=1}^n n_{uv} uv - \bar{u}\bar{v} \right) / (n\sigma_u\sigma_v),$$

$\bar{u}, \bar{v}, \sigma_u, \sigma_v$  ululyklary köpeltmek hasyly usuly ýa-da

$$\bar{u} = \frac{\sum_{i=1}^n n_{uv} u}{n}, \quad \bar{v} = \frac{\sum_{i=1}^n n_{uv} v}{n}.$$

$$\sigma_u = \sqrt{\bar{u}^2 - (\bar{u})^2}, \quad \sigma_v = \sqrt{\bar{v}^2 - (\bar{v})^2},$$

formular esasynda tapyp bolar.

Bu ululyklar belli bolandan soň (\*) (\*\*) regressiýanyň deňlemesine girýän ululyklary

$$\bar{x} = \bar{u}h_1 + C_1, \quad \bar{y} = \bar{v}h_2 + C_2, \quad \sigma_x = \sigma_u h_1; \quad \sigma_y = \sigma_v h_2$$

formular bilen kesgitläp bolar.

Berlen korrelýasiýa tablisasy boýunça  $Y$ -iň  $X$ -e regressiýasynyň göni çyzygynyň saýlama deňlemesini ýazyň. Amatlylyk üçin mysalda  $\Sigma$  belgi indekssiz alyndy.

7.3-nji tablisa

**Korrelýasiýa**

| Y     | X  |    |    |    |    | $n_y$   |
|-------|----|----|----|----|----|---------|
|       | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |         |
| 16    | 4  | 6  | -  | -  | -  | 10      |
| 26    | -  | 8  | 10 | -  | -  | 18      |
| 36    | -  | -  | 32 | 3  | 9  | 44      |
| 46    | -  | -  | 4  | 12 | 6  | 22      |
| 56    | -  | -  | -  | 1  | 5  | 6       |
| $n_x$ | 4  | 14 | 46 | 16 | 20 | $n=100$ |

**Çözülişi:** şertli wariantda korrelýasiýa tablisasyny düzeliň.  $C_1=30$  we  $C_2=36$  ýalan nullary alalyň.

7.4-nji tablisa

**Şertli wariantda korrelýasiýa**

| v     | u  |    |    |    |    | $n_v$   |
|-------|----|----|----|----|----|---------|
|       | -2 | -1 | 0  | 1  | 2  |         |
| -2    | 4  | 6  | -  | -  | -  | 10      |
| -1    | -  | 8  | 10 | -  | -  | 18      |
| 0     | -  | -  | 32 | 3  | 9  | 44      |
| 1     | -  | -  | 4  | 12 | 6  | 22      |
| 2     | -  | -  | -  | 1  | 5  | 6       |
| $n_u$ | 4  | 14 | 46 | 16 | 20 | $n=100$ |

$\bar{u}$  we  $\bar{v}$  ululyklary tapalyň:

$$\bar{u} = \frac{\Sigma n_u u}{n} = \frac{4(-2) + 14(-1) + 46 \cdot 0 + 16 \cdot 1 + 20 \cdot 2}{100} = 0,34;$$

$$\bar{v} = \frac{\Sigma n_v v}{n} = \frac{10(-2) + 18(-1) + 44 \cdot 0 + 22 \cdot 1 + 6 \cdot 2}{100} = -0,04.$$

$\bar{u}^2$  we  $\bar{v}^2$  kömekçi ululyklary tapalyň:

$$\bar{u}^2 = \frac{\sum n_u u^2}{n} = \frac{4 \cdot 4 + 14 \cdot 1 + 16 \cdot 1 + 20 \cdot 4}{100} = 1,26;$$

$$\bar{v}^2 = \frac{\sum n_v v^2}{n} = \frac{10 \cdot 4 + 18 \cdot 1 + 22 \cdot 1 + 6 \cdot 4}{100} = 1,04.$$

$\sigma_u$  we  $\sigma_v$  tapalyň:

$$\sigma_u = \sqrt{\bar{u}^2 - (\bar{u})^2} = \sqrt{1,26 - 0,34^2} = 1,07;$$

$$\sigma_v = \sqrt{\bar{v}^2 - (\bar{v})^2} = \sqrt{1,04 - 0,04^2} = 1,02.$$

$\sum n_{uv}$  jemi tapmagyň hasaplaýyş tablisasyny düzeliň.

7.5-nji tablisa

$\sum n_{uv}$  jemi tapmak

| $v \quad u$         | -2            | -1             | 0              | 1              | 2             | $u = \sum n_{uv} u$ | $v \cdot U$      |
|---------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------------|------------------|
| -2                  | -8<br>4<br>-8 | -6<br>6<br>-12 |                |                |               | -14                 | 28               |
| -1                  |               | -8<br>8<br>-8  | 0<br>10<br>-10 |                |               | -8                  | 8                |
| 0                   |               |                | 0<br>32<br>0   | 3<br>3<br>0    | 18<br>9<br>0  | 21                  | 0                |
| 1                   |               |                | 0<br>4<br>4    | 12<br>12<br>12 | 12<br>6<br>6  | 24                  | 24               |
| 2                   |               |                |                | 1<br>1<br>2    | 10<br>5<br>10 | 11                  | 22               |
| $V = \sum n_{uv} v$ | -8            | -20            | -6             | 14             | 16            |                     | $\sum_{uv} = 82$ |
| $u \cdot V$         | 16            | 20             | 0              | 14             | 32            | $\sum_{uv} = 82$    | Barlagy          |

tablisanyň iň soňky sütüniniň sanlaryny jemläliň:

$$\sum_v \vartheta \cdot U = \sum_{uv} n_{uv} uv = 82.$$

Hasaplanyşyň barlagy üçin iň soňky setiriň sanlarynyň jemini tapalyň:

$$\sum_u u \cdot V = \sum_{uv} n_{uv} uv = 82.$$

Jemleriň gabat gelmegi hasaplaýşyň dogrulygyny görkezýär.

Soňky düzülen tablisanyň düşündirilişi.

1.  $u$  wariantyň  $n_{uv}$  ýygylyga köpeldilmegi, ýagny  $n_{uv} u$ , ýygylygy bahalaryny saklaýan öýjügiň ýokarky sag burçunda ýazylyar. Mysal üçin, 1-nji setiriň öýjügiň ýokarky sag burçunda ýazylan köpeltmek hasyly:  $4(-2)=-8$ ;  $6(-1)=-6$ .

2. Bir setiriň öýjükleriniň ýokarky sag burçundaky sanlary jemläp ýazmaly.

Mysal üçin,  $U=-8+(-6)=-14$ .

3.  $\vartheta$  warianty  $U$ -a köpeldip, alnan köpeltmek hasyly « $\vartheta U$  sütünde» ýazmaly. Mysal üçin, tablisadaky 1-nji setirde  $\vartheta=-2$ ,  $U=-14$ , şeýlelikde,  $\vartheta \cdot U=(-2)(-14)=28$ .

4. « $\vartheta U$  sütüniň» hemme sanlaryny goşup  $\sum_v \vartheta U$  jem alynýar, şeýlelikde  $\sum_{uv} n_{uv} uv$  jeme deň. Mysal üçin,  $\sum_v \vartheta U=82$ ,

$$\sum_{uv} n_{uv} uv = 82.$$

Barlag üçin sütünler üçin hem edil şular ýaly hasaplamalar geçirilýär.

Soňky setiriň hemme sanlary goşulýar we  $\sum_u u V$  jem alynýar;

Şeýlelikde,  $\sum_{uv} n_{uv} uv = 82$ ; gözlenýän saýlama korrelýasiýa koeffi-siýentini tapalyň:

$$r_s = \frac{\sum_{i=1}^n n_{uv} uv - n \bar{u} \bar{v}}{n \sigma_u \sigma_v} = \frac{82 - 100 \cdot 0,34(-0,04)}{100 \cdot 1,07 \cdot 1,02} = 0,76.$$

$h_1$  we  $h_2$  ädimleri tapalyň:

$$h_1 = 25 - 20 = 5; h_2 = 26 - 16 = 10.$$

$C_1=30$ ,  $C_2=36$  bolanda  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$  ululyklary tapalyň:

$$\bar{x} = \bar{u} \cdot h_1 + C_1 = 0,3 \cdot 5 + 30 = 31,70;$$



$$\bar{y} = \bar{v} \cdot h_2 + C_2 = (-0,04) \cdot 10 + 36 = 35,60.$$

$\sigma_x$  we  $\sigma_y$  tapalyň:

$$\sigma_x = h_1 \cdot \sigma_u = 5 \cdot 1,07 = 5,35; \quad \sigma_y = h_2 \cdot \sigma_v = 10 \cdot 1,02 = 10,2.$$

Tapylan ululyklary (\*)-da ýerine goýup  $Y$ -iň  $X$ -e görä göni çyzykly regressiýasynyň deňlemesini alarys:

$$\bar{y}_x - 35,60 = 0,76 \frac{10,2}{5,35} (x - 31,70),$$

$$\text{ýa-da } \bar{y}_x = 1,45x - 1,36.$$

Ýokarda agzap geçişimiz ýaly, funksional baglanyşykdan tapawutlylykda, korrelýasiýa baglanyşygynda üýtgeýän baglanyşykly ululyklaryň birine köp sanly faktorlar (ýagdaýlar, täsirler) täsir edip bilýär. Köplenç ýagdaýda, baglanyşykly üýtgeýän ululyk bolan funksiýa (başgaça-netijeleýji nyşana), birnäçe erkin üýtgeýän argumentler (başgaça-faktor nyşanlary) we tötänleýin täsirler bolup bilýär. Ýagny

$$y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) + \eta(x_j).$$

Mysal üçin, adaty toýun kerpijiniň berklik (ygtybarlylyk görkezijisi) derejesi ( $y$  diýip hasap etsek) birnäçe faktorlara we tötänleýin täsirlere: çig malynyň (toýnuň) düzümine ( $x_1$ ); peje salynmanka guradylyşynyň derejesine ( $x_2$ ); peçde bişirmegiň tehnologiýasyna ( $x_3$ ); şeýle-de tötänleýin täsirler bolan  $\eta(x_j)$  bişirmekde peýdalanylýan energiýanyň (gaz, kömür) mukdarynyň birden azalmagyna ( $x_4$ ); gyzgyn peçden çykarylan badyňa, sowamanka, üstüne ýagyş ýagma-gyna ( $x_5$ ); oňat bişmäňkä, peçden çykarylmagyna ( $x_6$ ) we ş.m. bagly bolup biler.

Ýokarda agzalanlary tejribe barlaglarynyň şertleri bilen baglanyşdyryp hem düşündirmek bolar.

Islendik tejribe barlagy amala aşyrylanda, onuň netijesi bellibir derejede şertleriň toplumyna ( $S$ ) bagly bolýarlar. Muňa baglylykda olary şertleýin iki «determinirlenen» we «ähtimallykly» topara bölmek bolýar.

«*Determinirlenen*» *tejribeler* – bu berlen şertleriň kompleksinden gelip çykýan tebigy-ylmy kanunlaryň esasynda netijelerini oňünden görüp bolýan tejribelerdir (eksperimentlerdir). Determinirle-

nen tejribelere mysal hökmünde ( $m$ ) massaly jisimiň ( $F$ ) güýjüň täsiri netijesinde alyp biljek tizlenmesini ( $a$ ) görkezmek bolar (funktional baglanyşyk):

$$a = \frac{F}{m}.$$

Gözlenilýän ululyk tejribäniň şertleriniň toplумы ( $m$  we  $F$ ) arkaly birbelgili kesgitlenýändir. Materiallaryň gatylygynyň ýokarlanmagy bilen, olaryň sürtülip ýok bolmak derejesiniň peselmek hadysasynyň tejribesi hem determinirlenen tejribä mysal bolup biler.

«Ähtimallykly» tejribe (eksperiment) – kähalatlar da «stohastiki» ýa-da tötänleýin diýlip atlandyrylýar. Bu tejribeleri, şol bir durnukly şertlerde birnäçe gezek gaýtalaňda-da «determinirlenen» tejribelerden tapawutlylykda alynýan netijeleriň bahalary birmeňzeş bolman, dürli-tötänleýin bolýarlar. Ýöne «Ähtimallykly» tejribesini mümkin bolan köp gezek durnukly şertlerde gaýtalap geçirilse, onda alnan netijeleriň toplумы kesgitli bir kanunalaýyklyga boýun egýär. Şeýle kanunalaýyklygy (matematiki modeli) öwrenmek bilen «ähtimallyklar nazaryýeti» meşgullanýandyr.

Goý iki sany tötänleýin üýtgeýän ululyklaryň  $X\{x\}$  we  $Y\{y\}$  köplügi bar bolsun we olaryň arasynda tötänleýin gysarmaly, göni çyzykly häsiýete eýe bolan özara baglanyşygyň bolmagy mümkin diýip hasap edeliň.

Goý, onda  $\bar{x}$  we  $\bar{y}$  – bu üýtgeýän ululyklaryň orta arifmetiki bahalary bolsun:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i; \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i.$$

Regressiýanyň deňlemelerini düzmezden öňürti, garaşsyz üýtgeýjileriň arasyndaky korrelýasiýa baglanyşygyň derejesi öwrenildi. Garaşsyz üýtgeýänleriň arasyndaky korrelýasiýa baglanyşygyň derejesini tapmak üçin, nyşanlaryň aşakdaky formula boýunça orta kwadrat gysarmalaryny tapýarlar:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2},$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}.$$

Indiki tapgyrda aşakdaky formula boýunça korrelýasiýanyň jübütleyin koeffisiýentleri hasaplanylýp çykarylýar:

$$r_{yx_i} = \frac{\text{cov}(y, x_i)}{\sigma_y \cdot \sigma_{x_i}}.$$

Korrelýasiýa koeffisiýenti aşakdaky görnüşde kesgitlenýär:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n\sigma_x \cdot \sigma_y}. \quad (14)$$

Ol empirik nokatlaryň çyzykly baglanyşykdan ýaýraňlyk derejesi aşakdaky görnüşde kesgitlenýär:

$$y - \bar{y} = r \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x}). \quad (15)$$

Muňa  $y$ -iň  $x$  boýunça çyzykly regressiýasy diýilýär. Eger-de  $r=0$  bolsa, onda  $y$  bilen  $x$ -iň arasyndaky korrelýasiýa baglanyşygy ýok. Eger-de  $r=1$  bolsa, onda  $x$ -iň ösmegi bilen  $y$  hem çyzykly ösýär. Eger-de  $r=-1$ , onda  $x$ -iň ösmegi bilen  $y$  çyzykly peselýär.  $0 < |r| < 1$  baha  $y$  bilen  $x$ -iň käbir aralyk baglanyşygyny häsiýetlendirýär.

(15) deňlemede görkezilen  $r \frac{\sigma_y}{\sigma_x}$  ululyga çyzykly regressiýanyň koeffisiýenti diýilýär; ol regressiýa çyzygynyň  $x$  okuna bolan ýapgytlyk burçuny kesgitleýär.

Tötänleýin we tötänleýin däl ululyklaryň arabaglanyşygyna *regressiýa baglanyşygy* diýilýär we bu baglanyşygy analizlemegiň usulyna bolsa *regressiýa analizi* diýilýär. Regressiýa analizi korrelýasiýa analizi bilen berk baglanyşyklydyr.

Regressiýa modeliniň hili barlanylanda, regressiýanyň koeffisiýentiniň ähmiýetliligine hem baha bermek ýeterlikdir. Bu baha berliş Stýudentiň  $t$  statistikasy boýunça geçirilýär. Ol aşakdaky formula boýunça hasaplanylýar:

$$t = \frac{b_k}{S_{b_k}}.$$

Mälim bolşy ýaly, innowasiýa önümleri öndürjilere we sarp edijilere selektiw goldaw bermegiň geljegi uly bolan innowasiýa-maýa goýum taslamalaryny saýlap almagyň meselelerine seredilende, ileri tutulýan ugurlary saýlap almak örän kyn wezipeleriň biridir. Onuň çylşyrymlylygy ykdysadyýetde emele gelen tehnologik aragatnaşyklaryň – pudagara häsiýetli ulgamlaryň aragatnaşyklaryň özboluşlylygyny hasaba almagyň, dolandyryş çözümleriniň dürli görnüşleriniň bar şertlerinde öňe sürüp bilinjek göni we gytaklaýyn makroykdysady netijeleri deňeşdirip analiz geçirmegiň zerurlygy bilen kesgitlenýär. Şoňa görä-de, innowasiýa mümkinçilikleri emele getirilende we ulanylanda ýüze çykýan köp görnüşli ýagdaýlary deslapdan işläp düzmäge (nugasyny taýýarlamaga) we analizlemäge mümkinçilik berýän olaryň innowasiýa hadysalaryny formallaşdyrylan matematiki beýan etmesini – matematiki nugasyny taýýarlamak mümkindir.

Innowasiýa işiň nugasyny taýýarlamagyň (modelleşdirmegiň) esasy wezipesi innowasiýa serişdeleriň möçberini aňrybaş çäklendirme ulanylanda we innowasiýa mümkinçilikleri ulanmagyň anyk bellenen netijesini gazanmak üçin iň az çykdaýy bilen iň ýokary netijäni üpjün etmek arkaly edilýän çykdaýylary we netijeleri amatly etmek bolup durýar.

Ylmy-barlag işleriň netijeleriniň täzeligi işiň alnan netijeleriniň belli bar bolan şoňa meňzeş işlerden tapawutlanýan derejesini deňeşdirmek arkaly kesgitlenilip bilner.

Önümçilikde tazelikleriň üznüksiz artmagy hereket edýän we özleşdirilýän tehnologik prosesleriň köp sanlysynyň giňeldilmegine getirýär. Her bir tehnologik prosesiň öz artykmaç we kem taraplary, özüniň ykdysady taýdan maksadalaýyk bolan ulanylýan ugry bardyr. Şonuň bilen baglylykda, şu wezipeleri çözmek möhüm bolup durýar:

- 1) hereket edýän we täzeden özleşdirilýän tehnologik prosesleri kämilleşdirmegiň strategiýasyny kesgitlemek, ýagny tehnologik prosesleriň dürli kiçi ulgamlaryny ösdürmegiň yzygiderligini hem-de kämilleşdirmegiň derejesini kesgitlemek;
- 2) anyk önümi taýýarlamagyň şertleri üçin iň oňat tehnologik prosesi saýlap almagyň ýeterlik möhüm düzgünlerini işläp taýýarlamak;
- 3) tehnologik prosesiň tehniki-ykdysady häsiýetnamalarynyň amatly derejesini esaslandyrmak, mysal üçin, taýýarlamagyň, amallary jemlemegiň häsiýetnamasy, mehanizmlaşdirmegiň we awtomatlaşdyrmagyň derejesi we ş.m.

Wezipe goýmak we aýry-aýry wezipeleri çözmegi amatly etmegiň usulyýeti şu görnüşde amala aşyrylýar:

- köp sanly bäsleşýän tehnologik prosesleriň iň gowusynyň esasynda anyk önümi öndürmegiň şertleri üçin esaslandyrmak we saýlap almak geçirilýär;
- taýýarlamagyň bölekleriniň tehniki-ykdysady häsiýetnamalary we ony almagyň tehnologik prosesiniň ululyk ölçegleri amatly edilýär.

Tehnologik prosesleriň taslamalaryny düzmegiň irki döwürlerinde ileri tutulýan nusga esaslandyrylanda we saýlanyp alnanda, köpölçepli çemeleşmäni (usuly) ulanmak maksada laýykdyr. Sebäbi düýpli ylmy barlaglary talap edýän tehnologik prosesler, adatça, işlenip taýýarlananda we olar ulanylanda gurluşyk önümçiliginiň dürli ugurlarynda köp sanly we köplenç, biri-birine garşy gelýän alamatlara eýe bolýarlar.

Iň gowy nusgany saýlap almak wezipesiniň köpölçepli nusgasyň umumy görnüşi kesgitlenende, mysal üçin, tehnologik prosesiň umumy görnüşi kesgitlenende, W.N.Perehodowyň aşakdaky kesgitlemesi has kabul ederlikli (amatly) hasap edilýär:

$$\langle t, s, a, it, f, p, r \rangle \quad (1)$$

Bu ýerde  $t$  – wezipäniň goýluşy;  $s$  – köp sanly çözümler;  $a$  – köp sanly ölçegler;  $i$  – çözümleriň köp sanly şkalalary;  $f$  – köp sanly wektor baha bermelerde ýol berilýän köp sanly çözümleriň görkezilişi;  $p$  – çözümler kabul edýän tarapyň bellän ileri tutmalarynyň ulgamy;  $v$  – çözümleri saýlap almak düzgüni (aýgýtlaýjy düzgün).

$U_i$  ( $i=1, \dots, m$ ) görkeziji arkaly häsiýetlendirilýän alternatiwalara baha bermek üçin umumylaşdyrylan ölçegleri emele getirmegiň dürli usullary göz önünde tutulýar. Köpölçepli wezipeler çözümlende ýüze çykýan esasy wezipeler «nämälimlik» kynçylyklaryny ýeňip geçmek, ýagny ygtybarly çözümler kabul etmek üçin zerur maglumatlaryň ýokdugy bilen baglanyşyklydyr. Düýpli ylmy, barlaglary talap edýän tehnologiýa prosesleri ösdürmegiň görnüşlerini esaslandyrmagyň we saýlap almagyň tejribesi şu meseleleri ýygý-ýygýdan çözmeli bolýandygyny hem görkezýär:

- tehnologiýa prosesleriň bolup biljek görnüşleriniň doly sanawynyň bolmazlygy;
- tehnologiýa prosesleri ulanmagyň netijeliligini häsiýetlendirýän ölçegleriň doly sanawynyň bolmazlygy;
- ölçeglere baha bermegiň ygtybarly usullarynyň bolmazlygy;
- integral özara gatnaşyklara tehnologiýa prosesleriň netijeliliginiň düýpli gapma-garşy faktorlarynyň we ölçegleriniň jemine baha bermegiň usulyýetleriniň bolmazlygy;
- çözümler kabul edýän tarapyň ileri tutmalar ulgamynyň üýtgemegi.
- iň oňat nusgany saýlap almaga mümkinçilik berýän aýgýtlaýjy düzgüniň bolmazlygy.

Meseläni şeýle görnüşde görkezmek mümkindir: goý,  $N$  ölçegli wektory emele getirýän köp sanly  $\{V u_i\}$ ,  $i=1, \dots, N$  giriş ululyklary berlen bolsun (olara dolandyryjy faktorlary diýilýär).

$$U = (u_1, \dots, u_N). \quad (2)$$

$U$  wektora çäklendirme girizeliň:

$$U \in A; a_i = \{0 \leq u_i \leq 1\}. \quad (3)$$

Şeýlelikde, faktor giňişliginde gözlegiň çägi  $N$  ölçegli ýeke-täk  $A$  kubdur.

Goý, obýektiň barlagynyň ýagdaýy  $K$  ölçegli  $E$  wektory emele getirýän köp sanly çykyş ululyk ölçegleri bilen häsiýetlendirilýän bolsun:

$$E = (e_1, e_2, \dots, e_k).$$

Köpölçegli optimallaşdyryş meselesi: tehnik çözügiň iki görnüşi (tehnik ulgamyň ( $TU$ ) iki görnüşi) üçin çözügiň görnüşini ( $TU$  görnüşi) saýlap almaly we ony  $U$  wektor boýunça  $UAu$  faktorlara çäklendirmeler bellende käbir  $F(u) = \min$  funksional (aýgytlaýjy düzgün) her bir seslenme funksiýasyna bolar ýaly edip amatly etmeli.

Perehodowyň belleýşi ýaly, bu mesele parametrik sintez usuly boýunça 2 tapgyrly algoritim esasynda çözülýär.

Birinji tapgyr. Obýektiň identifikasiýasy geçirilýär, ýagny şu ap-proksimasiýa deňlemeleri görnüşinde matematiki nusgasy düzülýär:

$$L_v = b_{v0} + \sum b_{v1} u_i + \sum b_{v2k} u_j,$$

bu ýerde  $v=1, k, j=1, N$ ;  $b_{vk} - B_v = (b_{v0} \ b1 \ bvk)$  wektoryň koordinatalary.

Wektor giňişliginde düzmek üçin nokatlar ulgamy –  $\{U_{ij}\} e \in D_u$  appoksimasiýasynyň bölekleri saýlanyp alynýar. Bu ýerde  $D_u$  – meýil-namalaryň käbir ülnüsi.

$ev = fv(U)$  aragatnaşygyň belli programmasynda (operatora) köp sanly  $\{U_{ij}\}$  bolanda  $v=1, K$ -de  $\{e_i \ 1_j\} v=1, K, j=1, N$  san belgileri tapylýar. Maglumatlary iň kiçi kwadratlar usuly arkaly işläp geçmek bilen, wektor üçin şu regressiýanyň koeffisiýentlerine san baha bermeleri tapylýar:

$$Bv = \{b_0, b_1 b_2 \dots b_k\}. \quad (6)$$

Wektoryň şu ülni aragatnaşygy ulanylýar:

$$Bv = \{UU^T\}^{-1} U^T E v, \ v \in K. \quad (7)$$

Bu ýerde  $U \ N \ K$ . Ölçegli gönüburçly matrisa, onuň bölekleri çyzykly-garaşsyz, ilkibaşdaky keşbinde saýlanyp alynýan  $1u(U)$  funksiýalardyr (aýratyn ýagdaýda  $ta(U)$  – garyşyk funksiýalardyr);

$U^T$  – transponirlenen matrisadyr;

$3v$  – seslenmäniň funksiýasy üçin gözegçilikleriň (hasaplamlaryň) wektor sütünidir;  $K$  – seslenmäniň sany;

$(UU^T)^{-1}$  – kadaly deňlemeleriň matrisasy.

Innowasiýa serişdeleriň kada görkezijisi boýunça sarp edilişiniň imitasiýa matrisa nusgalary taslamasy düzülýän tehniki çözügiň her bir görnüşi üçin aýratyn taýýarlanylýar. Köp görnüşli taslama düzmeğiň we amatly etmeğiň ters meselesini çözmegiň birinji tapgyrynda kompýuter bilen gepleşik synaglar usuly bilen görnüşi saýlap almak geçirilýär.

Munuň üçin ewristik dereje  $U_i = \text{const}$  giriş ululyklaryň wektorynyň belgileri bellenyär we I, II...Z matematiki nusgalaryň alnan görnüşleri boýunça ähli seslenmeler hasaplanylýar (1 görkezgiç). Şeýle hem biz bu görkeziji (jedweli) W.N.Perehowodyň usulyýeti boýunça täzeden döredýäris.

8.1-nji tablisa

**Innowasiýa görkezijileriň kada görkezijisi boýunça sarp edilişiniň imitasion nusgalarynyň dürli görnüşleri üçin seslenmäniň funksiýalarynyň belgileri**

| Bellenen dolandyryjy şertler | Nusganyň görnüşiniň belgisi | $U_i = \text{Const}$ 1-de seslenmeleriň belgileri |       |       |     |     |
|------------------------------|-----------------------------|---|-------|-------|-----|-----|
|                              |                             | $e_1$   | $e_2$ | $e_3$ | ... | ýok |
| $U_1$                        | I görnüşi                   |   |       |       |     |     |
|                              | II görnüşi                  |   |       |       |     |     |
|                              | Z görnüşi                   |   |       |       |     |     |
| $U_2$                        | I görnüşi                   |   |       |       |     |     |
|                              | II görnüşi                  |   |       |       |     |     |
|                              | Z görnüşi                   |   |       |       |     |     |
| $U_3$                        | I görnüşi                   |   |       |       |     |     |
|                              | II görnüşi                  |   |       |       |     |     |
|                              | Z görnüşi                   |   |       |       |     |     |

$U_k - (K - 1, 2...S)$  bellenen wektorlaryň sany köp bolmaly däldir, sebäbi «Adam – kompýuter» dialogynda gözýetim ýitýär. 8.1-nji tablisanyň berýän maglumatlary daşyndan synlanyp,  $E_1...E_2$  we  $k=1, 2...S$  wektorlar boýunça baha berilýär we innowasiýa mümkinçilikleri ulanmagyň iň oňat görnüşi saýlanyp alynýar.



Eger-de  $E$  wektoryň alnan derejeleri boýunça bäsleşýän görnüşleriniň haýsy-da bolsa biri galanlaryndan gowy bolsa, onda şunuň bilen çözüdiň birinji tapgyry tamamlanýar. Emma, köplenç, görnüşleriň her biriniň  $E$  wektory bellibir komponentleri boýunça artykmaç taraplary, beýleki komponentleri boýunça kem taraplary bolýar. Ikiden köp bäsleşýän görnüşleri we  $W$  wektoryň köp sanly komponentleriniň bar ýagdaýynda, iň gowy görnüşi saýlap almak goşmaça hasaplamalary geçirmezden kyn bolýar. Bu ýagdaýda köpölçeqli meseläni çözmegiň şu amaly ulanylýar:

1) 8.1-nji tablisa daşyndan synlap analizlemegiň esasynda tehnologik serişde babatda innowasiýa mümkinçilikleri ulanmagyň görnüp duran derejedäki bäsdeşlige ukypsyz görnüşleri aýrylýar;

2) galan görnüşlerden iň gowusyny saýlap almak üçin Paretonyň usullarynyň esasynda iň gowy çözüdi gözlemek usuly peýdalanylýar. Bu amalyň esasy mazmuny ylalaşyklaryň çäklerini daraltmaktan ybaratdyr. Bu bolsa, bolup biljek görnüşleriň bitin jemi öňden gowulandyrylmaýan alternatiwalary, ýagny birölçeçler boýunça gowulandyrylmagy beýleki ölçegler boýunça olaryň ýaramazlaşdyrylmagyna getirýän görnüşleri saýlap almagy aňladýar. Paretonyň usullary utgaşdyrylan usullardyr. Bu usullaryň artykmaçlyklarynyň biri diýip olaryň formallaşdyrylmadyk tapgyrlarda çözüti kabul etmegi almagyň we ulanmagyň hasabyna amaly ýagdaýlara laýyk gelyändigini hasaplamak bolar.

Ikinji tapgyr. Saýlanyp alnan görnüşiň içinde amatly parametriki sintez meselesi çözülýär. Taslama düzmegiň tamamlajy döwründe düýpli ylmy barlaglary talap edýän tehnologik prosesini ululyk ölçeglerini onuň tehniki-ykdysady görkezijileri boýunça amatly etmek maksada laýykdyr. Munuň üçin bu meselä çäklendirmeleri bolan köpölçeqli parametriki optimallaşdyryş meselesi hökmünde seretmeli. Paýlanan ululyk ölçegleri bolan innowasiýa mümkinçilikleriň üýtgäp durýan ýagdaýlary üçin hakyky funksional çäklendirmeleriň hasaba alnyşy şu görnüşdedir:

$$A(P, t) = (a_1, a_2, \dots, a_r), \quad (8)$$

(bu ýerde  $P$  – innowasiýa mümkinçilikleriň möçberinde nokat;  $t$  – wag) ol görnüşini ikitaraplaýyn deňsizligine getirýär;

$$C_1 \leq f_1(U) \leq C_1^*, \quad (9)$$

bu ýerde  $C_1, C_1^*$  – konstantalar;  $f_1(U)$  – öz argumentleriniň üznüksiz funksiýalary;  $U = (u_1, \dots, u_N)$  – öz dolandyryan ululyk ölçegleriniň (faktorlaryň) wektory.

Şeýle çäklendirmeler dolandyryşyň amatly  $U^*$  wektoryny gözlemegiň çäklerini anyk-aýdyň öňe çykarýar.

Optimallaşdyryş meselesiniň köpölçegliligi we onuň güberçek dældigi optimallaşdyryşy kompýuterde durmuşa geçirmegi düýpli kynlaşdyrýar.

Tehniki-ykdysady häsiýetnamalar kesgitlenende işleriň şu yzygiderlilik ulanylýar:

1. Synaglaryň görkezilişlerini (jedwellerini) düzmek.

Munuň üçin gözlegiň çägi  $\{U_j\}; j=1..K$ . synag nokatlary arkaly bellenilýär. Görkezijiniň her bir sütüni her bir optimallaşdyryşyň aýratyn ölçeginde azalyş tertibinde wariasiýa hatarydyr:

$$F_v(U_{j1}) \leq F_v(U_{j2}) \leq \dots \leq F_v(U_{jk}). \quad (10)$$

Bu ýerde aşakdaky birinji indeks – synag nokadynyň belgisi, ikinji indeks – wariasiýa hataryň böleginiň belgisi. Şonuň bilen birlikde, kompýuter bellenen çäklendirmeleriň ýerine ýetirilişini barlaýar we görkezijiler tablisasyna diňe olara laýyk gelýän nokatlary girizýär. Şeýlelikde,  $D$  çäge  $GEK$  kiçi çäk «girizilýär».

2.  $F_v$  optimallaşdyryş ölçegleri üçin çäklendirmeleri bellemek.

Bu amal toplanan inženerçilik tejribesini ýa-da hünärmenleriň maslahatlaryny peýdalanmak bilen ewristik derejede ýerine ýetirilýär. Synaglar görkezgiçlerine (tablisalaryna) gezekme-gezek seredilýär we minimallaşdyryş meselesinde  $F_v$ -niň iň uly ýol berilýän derejeleri ýa-da maksimallaşdyryş meselesinde  $F_v$ -niň iň pes ýol berilýän derejeleri bellenilýär. Şonuň bilen birlikde,  $F_v(U)$ -da gapma-garşy çäklendirmeleri hasaba almak üçin köpölçegli duýgurlyga eýe däl. Bu hasaba almany kompýuter awtomatik usulda ýerine ýetirýär.

3. Gözlegiň çäginin boş dældigini barlamak.

Bu amal eýýäm 2-nji bölümde belli  $F_v, v=1, \dots, K$  sütünleriň çäkleri synaglar görkezijisiniň ähli sütünlerini gözden geçirmek ar-

kaly ýerine ýetirilýär. Goý, gözleg çäginde şu nokatlaryň hatary bolsun:  $U_{j_1}, U_{j_2} \dots U_{j_m}$ .

4. Ählumumy optimумы gözlemek.

$D - \{U_{j_1}, U_{j_2} \dots U_{j_m}\}$  çägiň her bir nokadyndan, şeýle hem merkezden taslama düzmegiň deňlemelerini ulanmak bilen, çözülyän kada boýunça funksional çäklendirmeleri nazara alyp, optimallaşdyryşyň belli usuly arkaly lokal optimумыň gözlegi guralýar:

$$F(U) \min F(U) \quad (11)$$

Dürli merkezlerden tapylan lokal optimumlary san boýunça deňeşdirmek arkaly global maksimum ýüze çykarylýar, soňra global optimum takykklanýar.

Tapylan global optimумыň D1 V D çäklerinde deslapky nusgany gaýtarmak arkaly synag nokatlary hasaplanylýar.

Düýpli ylmy barlaglary talap edýän zähmetiň önümleri, tehnologiýalar we innowasiýa mümkinçilikler saýlanyp alnanda, düýpli ylmy-barlaglary talap edýän önümiň nyrhyny dogry düzmek möhüm bolup durýar. Nyrhy emele getirmegiň nazaryýetini we amalyýetini analizlemek düýpli ylmy-barlaglary talap edýän önümiň nyrhynyň nusgasynyň hereketde hem, hereketsiz ýagdaýda hem ulanylýan faktorlaryň köpdürliligini hasaba almalydygyny görkezdi. Matematiki muny Perekhodowyň usulyýeti boýunça şeýle görkezmek bolar:

$$U = C + V + EK + \Pi + f(B, P, U \text{ we } T) + J, \quad (12)$$

bu ýerde –  $G$  – geçen döwürdäki zähmet çykdaýlary;  $V$  –janly zähmet üçin çykdaýlary;  $K$  – hemişelik ylmy-önümçilik gaznasynyň çykdaýlary;  $E$  – gaznalary ulanmagyň netijeliliginiň kada görkezijisi;  $\Pi$  – peýda;  $P$  – renta;  $U$  we  $T$  – islegiň we teklibiň gatnaşygy;  $B$  – işläp taýýarlamalaryň biri-biriniň ornuny tutup bilijiligi, peýdalylygy;  $J$  – dolanyşyk üçin harajatlar. Şonuň bilen birlikde:

- biri-biriniň ornuny tutup bilijilik, peýdalylyk aýry-aýry işläp taýýarlamalary üçin hem, tutuş maksatnamalar üçin hem kesgitlenip bilner;
- islegiň we teklibiň gatnaşygy işläp taýýarlamany öwrenmekde çykdaýlaryň artmagyna (kemelmegine) hem, goşmaça önümiň artmagyna (kemelmegine) hem täsir edýär. Hakykatdan

hem, mysal üçin, eger matematiki usullary işläp taýýarlamaga ýokary isleg bar bolsa, onda işläp taýýarlamalaryň artmagy çykdaýlaryň möçberleriniň artmagyna getirýär we tersine bolýar.

Häzirki döwürde Türkmenistanda ýokary innowasiýa mümkinçilikleri bolanlary saýlap almagyň, olary innowasiýa taslamalaryň binýadynda durmuşa geçirmegiň guramaçylyk we maliýe çyzyglaryny (1000 taslama, şol sanda gurluşyk taslamalary üçin synagdan geçirilen kompýuter programmasy) kesgitlemek bilen emele getirmegiň bir nusgaly tehnologiýasy heniz işlenip taýýarlanan däl-dir. Ýokary innowasiýa mümkinçilikleri bolanlary saýlap almagyň bir nusgaly tehnologiýasynyň esasynda ylmy-tehniki täzeliklere baha bermegi kämilleşdirmegiň esasy ölçeglerini emele getirip, ykdysady, matematiki usullary ulanmak bilen, düýpli ylmy-barlaglary talap edýän önümleriň, tehnologiýanyň we önümçilik mümkinçilikleriniň görnüşlerini saýlamagy tehniki-ykdysady taýdan esaslandyrmagyň nusgasyny kesgitläp, düýpli ylmy-barlaglary talap edýän önüm üçin nyrh emele getirmegiň usulyýetini saýlap bolardy. Bu zatlaryň ählisi düýpli ylmy-barlaglary talap edýän zähmet önümlerini we innowasiýa işlerini geçirmäge dalaşgärleri saýlap almagyň çyzyglarynda ylmy ykdysady we matematiki mümkinçilikleri ulanmaga şert dörederdi.

Şeýlelikde, innowasiýa serişdeleri ulanmagyň (makroykdysady taýdan) has maksada laýyk, ileri tutulýan ugurlaryny belli etmäge mümkinçilik berýän, täsirli nusgaly gurallary işläp taýýarlamak we tejribä ornaşdyrmak innnowasiýa tejribe babatda çözgütleri kabul etmegiň gurallaryny we usullaryny kämilleşdirmäge uly goşant bolup biler. Ol netijeliligi ýokarlandyrmagy we ýurdumyzyň ykdysadyýetiniň bäsdeşlige ukyplylygyny ornaşdyrmagy çaltlandyrmagy üpjün eder.

Bazar ykdysady şertlerinde her bir kärhana köp meseleleri özbaşdak çözmeli bolýar, ýagny dürli çözgütleriň içinden iň oňadyny we peýdalysyny saýlamaly bolýar. Şonuň üçin-de matematiki hasabyň zerurlygy has-da artýar. Matematiki usullary ulanmagyň esasy artykmaçlyklaryndan aşaky ikisini aýratyn bellemelidir:

- ulanylýan ykdysady düşünjeleriň takykylyk derejesi artýar. Ýagny matematikanyň diňe takyky kesgitlenen düşünjeleriň üstünde işleýänligi üçin ähli meseleler matematiki dilde anyk formulirlenmelidir. Ýagny ahli düşünjeleriň arasyndaky baglanyşyk matematiki aňlatmalar, deňlemeler, deňsizlikler we ş. m. bilen kesgitlenmelidir;
- matematiki nazaryýetiň ösen derejesiniň bolmagy we dürli ykdysady meseleleri olaryň kömegi bilen çözülmek mümkinçiliginiň barlygy şeýle matematiki nazaryýetlere aşakdakylar: çyzykly algebra, matematiki analiz, ähtimallyklar nazaryýeti, korrelýasiýa we regressiýa analizi, differensial deňlemeler we başgalar mysal bolup biler.

Ylmy tehniky progresiň pajarlap ösýän häzirki döwründe ýönekeý hakyky hadysalaryň modellerini gurmak, ondan peýdalanyp, öwrenilýän hadysany derňemek, talyp ýaşlary döredijilik işine çekmek, şonuň esasynda olarda döredijilikli işlemek başarnyklaryny kemala getirmek uly ähmiýete eýedir.

Matematiki modelirleme birnäçe elementlerden düzülendir. Şoňa görä-de matematiki modelirlemäni üstünlikli öwretmek üçin ol elementleri ýüze çykarmak möhüm ädimdir.

Matematiki modelirlemäniň formallaşdyrma we interpretasiya tapgyrlaryna mahsus bolan bu elementleriniň esasynda matematiki modelirleme usulyny üstünlikli özleşdirmegi üçin ele almaly başarnyklaryny:

1) deslapky adalgalary olaryň matematiki ekwiwalentleri bilen çalşyrmak başarnygy;

2) deslapky maglumatlaryň dolulygyny bahalandyrmak başarnygy;

3) san bahalarynyň takykylygyny saýlamak başarnygy;

4) meseläni çözmek üçin amatly san bahalaryny saýlap almak mümkinçiligini anyklamak başarnygy kesgitlemek mümkin.

Ykdysady matematiki usullar – bu ykdysady we matematiki ylymlaryň toplumyny umumylaşdyrýan kompleks bolup, öz içine aşakdakylary alýandyr:

- ykdysady matematiki usullaryň we modelleriň umumy prinsiplerini;
- matematiki, statistiki usullaryň ykdysadyýetde ulanylyşyny;
- ekonometriýa, şol sanda ykdysady ösüş nazaryýetini, önümçilik funksiýalary nazaryýeti, pudagara balanslar nazaryýeti, milli hasaplar nazaryýeti we ş.m.;
- optimal çözümleri kabul etme usullaryny, şol sanda optimal programmirlleme, meýilleşdirmäniň we dolandyrmanyň tor usullary, oýunlar nazaryýeti we ş.m.;
- ykdysady kibernetikany, şol sanda ykdysadyýetiň ulgam analizlerini, ykdysady maglumatlar nazaryýeti we ş.m.;
- ykdysady hadysalaryň tejribeleýin öwrenme usullary, şol sanda maşyn imitasiýasy, işewür oýunlar, hakyky ykdysadyýetiň tejribeligi we ş.m.

Ykdysady matematiki modelirlleme – bu ykdysady hadysalaryň matematiki modeller görnüşinde beýan edilmegidir. Köp matematiki modeller biri-birine meňzeş bolmadyk meseleleri çözmäge hem mümkinçilik berýändir. Mysal üçin, çyzykly programmirlleme modeliniň kömegi bilen oba hojalyk ekinleriniň iň oňat hasyllylygyny üpjün etmek ýa-da kärhanada öndürilýän önümleri iň oňat derejede ýerleşdirmek ýaly meseleleri çözmeklige mümkinçilik berýändir. Ýöne başga tarapdan, haýsy modeli ulananyňda has takyk we göwnējaý çözüw alynýar diýen sorag ykdysadyýetçileriň we matematikleriň önünde goýulýandyr. Şeýle hem saýlanyljak matematiki modeli nädip kämilleşdirmeli diýen sorag ykdysady matematiki usullaryň esasy meseleleridir. Ykdysady statistiki barlaglarda ykdysady netijeleriň analizlerini matematiki statistika kanunalaýyklyklary bilen barlamakdan ybaratdyr. Ykdysady kibernetika ykdysady hadysalary öwrenmekde olary dolandyrmakda umumy kanunalaýyklyklar öwrenilýär. Kibernetikanyň esasy düşüňjelerine dolandyрма, informasiýa, ulgam baglanyşygy, uýgunlaşma we beýlekiler mysal bolup biler. Kibernetikanyň esasy usullaryna: ulgam, köptaraplylyk we hereket degişlidir.

Korrelýasiýa analiz usuly biri-biri bilen baglanyşykly hadysalaryň ýa-da prosesleriň aralarynda wagt taýdan emele gelýän boş-

luklary öwrenmäge, esasy makroykdysady görkezijileriň ykdysady dinamikasynyň trendleýin we möwsümleýin düzüm böleklerini ýüze çykarmaga mümkinçilik berýär.

Özara gatnaşyklaryň görnüşleriniň ýüze çykmagy has dürli-dür- lüdir. Esasan umumylaşdyryp alanda olar funksional (doly) we kor- relýasiýa (doly däl) görnüşlere bölünýärler. Korrelýasiýa analiz dürli görkezijileriň arasyndaky baglanyşygy ýüze çykarmak we oňa baha bermek üçin ulanylýar.

Regressiýada maglumatlary analizleýän Microsoft Excel-däki paketiň guraly bolup durýar. Çyzykly regressiýa analizi gözegçiligiň toplumyny grafikde saýlamagy, iň kiçi kwadrat usulynyň kömegi bi- len amala aşyrýar

Regressiýanyň netijeleri täze hil görnüşiň öňünden aýtmagy hem-de entek ýerine ýetirilmedik birža goýumlarynyň çaklamalaryny ýüze çykarýar.

## PEÝDALANYLAN EDEBIÝATLAR

1. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanda saglygy goraýşy ösdürmegiň ylmy esaslary. Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
2. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedow. Gysgaça terjimehal. Türkmenistanyň Ministrler Kabinetiniň ýanyndaky Baş arhiw müdirligi, Türkmenistanyň Prezidentiniň Arhiw gaznasy. Aşgabat, 2007.
3. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat. 2007.
4. *Gurbanguly Berdimuhamedowyň* ýurdy täzedan galkyndyrmak baradaky syýasaty. Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
5. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhbelentligiň ýurdy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
6. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Eserler ýygyndysy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
7. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Täze Galkynyş eýýamy. Wakalaryň senenamasy, 2007-nji ýyl. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
8. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň daşary syýasaty. Wakalaryň hronikasy. Aşgabat, 2007.
9. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I–VIII tomlar. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008–2015.
10. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Döwlet adam üçindir. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
11. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň ykdysady strategiýasy: halka daýanyp, halkyň hatyrasyna. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010.
12. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň döwlet kadalaşdyrylyşy. I tom. Ýokary okuw mekdepleriniň talyp-lary üçin okuw gollanmasy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010.



13. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň döwlet kadalaşdyrylyşy. II tom (Goşundylar). Ýokary okuw mekdepleriniň talyplary üçin okuw gollanmasy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010.

14. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Bilim – bagtyýarlyk, ruhubelentlik, rowaçlyk. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2014.

15. Paýhas çeşmesi. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2016.

16. Türkmen diliniň düşündirişli sözlügi. Gurbanguly Berdimuhamedowyň umumy redaksiýasy bilen. I tom. A–Ž. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2016.

17. Türkmen diliniň düşündirişli sözlügi. Gurbanguly Berdimuhamedowyň umumy redaksiýasy bilen. II tom. K–Z. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2016.

18. Türkmenistanyň Konstitusiýasy. Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2016.

19. «Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011–2030-njy ýyllar üçin milli Maksatnamasy». Aşgabat, 2010.

20. «Türkmenistanyň Prezidentiniň ýurdumyzy 2012–2016-njy ýyllarda durmuş-ykdysady taýdan ösdürmegiň Maksatnamasy». Aşgabat, 2012.

21. Türkmenistanyň Prezidentiniň obalaryň, şäherçeleriň, etrapdaky şäherleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň ýaşayyş-durmuş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin rejelenen görnüşdäki milli Maksatnamasy. Aşgabat, 2015.

22. Türkmenistanda innowasiýa işini ösdürmegiň 2015–2020-nji ýyllar üçin Maksatnamasy. Türkmenistanyň Prezidentiniň 2015-nji ýylyň 11-nji iýunynda çykaran Karary.

23. Ýaşlar barada döwlet syýasaty hakynda Türkmenistanyň Kanuny. Aşgabat şäheri. 2013-nji ýylyň 29-njy awgusty.

24. Ylmy-tehnologiýa parklary hakynda Türkmenistanyň Kanuny. Aşgabat şäheri. 2014-nji ýylyň 16-njy awgusty.

25. Innowasiýa işi hakynda Türkmenistanyň Kanuny. «Türkmenistan» gazetini. 2014-nji ýylyň 27-nji awgusty.

26. Türkmenistanda Internet torunyň ösüşini we internet-hyzmatlaryny etmegi hukuk taýdan düzgünleşdirmek hakynda Türkmenistanyň Kanuny. «Türkmenistan» gazetini. 2014-nji ýylyň 29-njy dekabry.

27. *Дегтярев Ю.И.* Системный анализ и исследование операций. М.: Высшая школа, 1996. 336 с.

28. *Дрогобыцкий И.Н.* Системный анализ в экономике. М., Финансы и статистика, 2009.

29. *Иванов П.М.* Алгебраическое моделирование сложных систем. М.: Наука, 1996.

30. *Ларичев О.И.* Качественные методы принятия решений. М.: Наука-Физматлит, 2000.

31. *Новосельцев В.И.* Теоретические основы системного анализа. М., 2006.

32. *Острейковский В.А.* Теория систем. – М.: Высшая школа, 1997, 240 с.

33. *Перегудов Ф.И.* Введение в системный анализ. М.: Высшая школа, 1999.

34. *Спицнадель В. Н.* Основы системного анализа: Учеб. пособие. — СПб.: «Изд. дом «Бизнес-пресса», 2000.

Internet saýtlary:

[www.turkmenistan.ru](http://www.turkmenistan.ru)

[www.turkmenistan.gov.tm](http://www.turkmenistan.gov.tm)

[www.turkmenbusiness.org](http://www.turkmenbusiness.org)

[www.online.tm](http://www.online.tm)

[www.google.com](http://www.google.com)

## MAZMUNY

|  |    |
|--|----|
| Giriş .....  | 7  |
| <b>I bap. Ulgamlaýyn analiz we onuň ykdysadyýetde ulanylyşy</b>  |    |
| 1.1. Baýlangyç düşüňjeler.....   | 9  |
| 1.1.1. Ulgamlaýyn analiziň esasy düşüňjeleri.....  | 12 |
| 1.2. Emeli we tebigy ulgamlar .....  | 17 |
| 1.3. Ulgamyň dinamiki modelleri.....   | 27 |
| 1.4. Modeller we modelirleme .....   | 28 |
| 1.5. Model bilen hakykylygyň arasyndaky<br>laýyklyk we tapawutlar .....  | 32 |
| 1.5.1. Model bilen hakykylygyň meňzeşligi .....  | 34 |
| 1.6. Ykdysady-matematiki model düşüňjesi.....  | 39 |
| 1.6.1. Ykdysady-matematiki usullar we<br>modeller ykdysady meseleleri<br>analizlemegiň esasy serişdesidir .....    | 44 |
| 1.6.2. Ykdysady-matematiki modeliň görnüşi .....   | 47 |
| 1.7. Akym proses modelleri .....   | 53 |
| 1.7.1. Proses çemeleşmesiniň esasy elementleri.....  | 58 |
| 1.7.2. Prosesleri bölüp aýyrmak we klaslara bölmek.....  | 62 |
| 1.7.3. Biznes prosesiniň referent modeli .....   | 71 |
| 1.8. Ulgamy öwrenmegiň informasiýalaýyn jähtleri.....  | 72 |
| 1.8.1. Informasiýa materiýanyň häsiýeti hökmünde.....  | 72 |
| 1.8.2. Tötänleýin proses signallaryň<br>matematiki modeli hökmünde.....  | 75 |
| 1.8.3. Tötänleýin prosesleri amala aşyrmagyň<br>matematiki modelleri. Anyk amala<br>aşyrmalaryň modelirlenişi..... | 76 |
| 1.8.4. Amala aşyrmalaryň toplumynyň<br>käbir modelleri .....   | 79 |

|   |     |
|---|-----|
| 1.9. Entropiýa. Kesgitsizlik düşünjesi.                   |     |
| Entropiýanyň häsiýetleri.....                             | 81  |
| 1.10. Informasiýanyň mukdary .....                        | 84  |
| 1.10.1. Informasiýa nazaryýetiniň                         |     |
| esasy netijeleri barada .....                             | 87  |
| 1.11. Köpçülikleýin hyzmat ediş                           |     |
| ulgamlary we modelleri .....                              | 90  |
| 1.12. Ulgamlaryň modellerini döretmekde                   |     |
| ölçemeleriň orny.....                                     | 97  |
| 1.13. Eksperimental maglumatlaryň hasaba                  |     |
| alnyşy we onuň soňraky işlenmeler bilen baglanyşygy ..... | 112 |

## **II bap. Çözüdi kabul etmek meseleleri**

|  |     |
|--|-----|
| 2.1. Çözüdi we netije düşüňjeleri.....                   | 115 |
| 2.2. Netijeli analitik pikirlenme.....                   | 123 |
| 2.3. Ulgamlaýyn analizde                                 |     |
| analitik gözegçilik .....                                | 126 |
| 2.4. Çözüdi kabul etmek .....                            | 133 |
| 2.5. Çözüdi kabul etmegiň maglumat modelleri .....       | 146 |
| 2.6. Çözüdi kabul etmegi bahalandyrmagyň                 |     |
| Waldyň, Sewijiň, Gurwisiň, Baýes-Laplasyň                |     |
| klassyky kriterileri .....                               | 149 |
| 2.7. Önüm kriterilere laýyklykda                         |     |
| çözüdi kabul etmek .....                                 | 160 |
| 2.7.1. Köpeltmek hasyllar kriterisi .....                | 166 |
| 2.7.2. Önüm kriterilere laýyklykda                       |     |
| çözüdi kabul etmek. Mysallar .....                       | 168 |
| 2.8. Çözüdi kabul etmegiň matrisaly oýunlar modeli ..... | 172 |

## **III bap. Saýlama**

|   |     |
|---|-----|
| 3.1. Çözüdi saýlama we kabul etme .....                       | 191 |
| 3.2. Saýlamany beýan etmegiň kriterili dili .....             | 192 |
| 3.3. Berlen häsiýete eýe bolan alternatiwalaryň gözlegi ..... | 193 |
| 3.4. Saýlamanyň funksiýalar dili .....                        | 197 |
| 3.5. Kesgitsizlik şertlerinde saýlama .....                   | 198 |
| 3.6. Statistik kesgitsizlik şertlerinde saýlama.....          | 200 |
| 3.7. Saýlamanyň ekspert usullary .....                        | 203 |

|   |     |
|---|-----|
| 3.8. Adam – maşyn ulgamlary we saýlama..... | 208 |
| 3.9. Çözgütleri goldaýan ulgamlar .....     | 209 |

#### **IV bap. Dekompozisiýa we agregirleme ulgamlaýyn analiziň proseduralary**

|   |     |
|---|-----|
| 4.1. Ulgamlaýyn barlaglarda analiz we sintez.....           | 212 |
| 4.2. Sintetik usullaryň aýratynlyklary.....                 | 213 |
| 4.3. Formal we mazmun modelleriň arasyndaky baglanyşyk..... | 215 |
| 4.4. Dekompozisiýa prosesiniň algoritmlaşdirilmegi.....     | 217 |
| 4.5. Maglumat ulgamlaryň sintezi we dekompozisiýasy.....    | 218 |

#### **V bap. Töwekgelçilik**

|  |     |
|--|-----|
| 5.1. Başlangyç düşüňjeler.....   | 223 |
| 5.1.1. Töwekgelçiligiň düýp manysy.....  | 226 |
| 5.2. Töwekgelçilik, onuň bölünişi.....   | 227 |
| 5.3. Amalaryň girdejililigi bilen bankyň töwekgelçiliginiň<br>arasyndaky arabaglanyşyk ..... | 234 |
| 5.3.1. Bank töwekgelçiliklerini toparlara<br>bölmeğiň ölçegleri.....                         | 234 |
| 5.4. Töwekgelçilige baha bermek we dolandyryş usullary.....                                  | 243 |
| 5.5. Maliýe matematikasynyň meseleleri .....   | 250 |
| 5.6. Maliýe amalarynda wagtyň orny barada.....   | 252 |
| 5.7. Annuitet.....   | 254 |
| 5.8. Töwekgelçiligiň dolandyrylyşy.....  | 257 |
| 5.9. Töwekgelçiligiň analizi .....   | 259 |
| 5.9.1. Töwekgelçilik analiziniň algoritmi .....  | 259 |
| 5.9.2. Töwekgelçiligi dolandyrmak boýunça<br>işleri guramak.....                             | 260 |
| 5.10. Menejmentiň töwekgelçiligi prosesiniň modelirlenişi .....                              | 262 |
| 5.11. Özara baglanyşyk we maslahatlaşmak.....  | 267 |
| 5.12. Töwekgelçilikli menejmentiň<br>şertlerini kesgitlemek .....                            | 274 |
| 5.13. Töwekgelçilikleri ýüze çykarmak.....   | 281 |
| 5.14. Kärhananyň söwda we maliýe dolanyşygynda<br>töwekgelçilikleriň klaslara bölünişi ..... | 284 |
| 5.15. Töwekgelçilik meselelerini «Oýunlar nazaryýetiniň»<br>usullary bilen çözmek .....      | 291 |

## **VI bap. Strategik meýilnamalaşdyrylyş we ony analizlemek usullary**

|   |     |
|---|-----|
| 6.1. Döwletin ileri tutýan ugurlarynyň strategik meýilnamalaşdyrylyşy .....   | 294 |
| 6.2. Strategiýanyň manysy we görnüşleri.....  | 298 |
| 6.3. Maksatlar we olaryň guralyşy .....   | 303 |
| 6.4. Strategik meýilnamalaşdyrylyşda daşarky we içerki gurşawy analizlemek .....  | 311 |
| 6.5. Strategik meýilnamanyň analiziniň we işlenip düzülmeginiň SWOT we PEST analiz gurallary .....                                | 315 |
| 6.6. SWOT analizi strategik meýilnamalaşdyrmagyň netijeli usuly hökmünde .....  | 317 |
| 6.7. Sebitleýin strategik ösüş maksatnamalarynyň aktualaşdyrylmagynyň mysalynda SWOT analizinde göz önüne tutulýan faktorlar..... | 322 |

## **VII bap. Statistik analiz usuly**

|  |     |
|--|-----|
| 7.1. Alnan maglumatlary işläp geçmegiň statistik analiz usuly .....                          | 339 |
| 7.2. Orta bahalaryň usulyny ulanmak arkaly dinamiki hatarlary deňleşdirmek .....             | 342 |
| 7.3. Maksimal hakykata ýakynlyk usuly. Iň kiçi kwadratlar usuly.....                         | 345 |
| 7.4. Iň kiçi kwadratlar usulynyň dürli görnüşli funksiýalarda ulanylyşy .....                | 350 |
| 7.4.1. Maglumatlara iň kiçi kwadratlar usulyny ulanmak .....                                 | 351 |
| 7.5. Korrelýasiýa we regressiýa analizi.....   | 355 |
| 7.5.1. Korrelýasiýa analizi.....   | 355 |
| 7.5.2. Funkisional we korrelýasiýa baglanyşyklary. Göni çyzykly regressiýanyň deňlemesi..... | 356 |

## **VIII bap. Kärhanalaryň innowasiýa mümkinçiliklerini analizlemek iň mysaly .....**

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Peýdalanylan edebiýatlar ..... | 376 |
|--------------------------------|-----|

*Öre Ýowjanow, Daňatar Mowlamow, Oguljan Atdayewa,  
Güljahan Ýowjanowa*

## YKDYSADYÝETDE ULGAMLAÝYN ANALIZ

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| Redaktor            | <i>K. Gurbanow</i>     |
| Surat redaktory     | <i>G. Orazmyradow</i>  |
| Teh. redaktory      | <i>O. Nurýagdyýewa</i> |
| Kompýuter işleri    | <i>D. Piriýewa</i>     |
| Neşir üçin jogapkär | <i>B. Orazow</i>       |

Çap etmäge rugsat edildi 01.11.2017. Ölçegi 60x90<sup>1/16</sup>.  
Edebi garniturasy. Şertli çap listi 24,0.  
Hasap-neşir listi 20,95. Şertli reňkli ottiski 89,25.  
Çap listi 24,0. Sargyt № 2611. Sany 1300.

Türkmen döwlet neşirýat gullugy.  
744000. Aşgabat, Garaşsyzlyk şaýoly, 100.

Türkmen döwlet neşirýat gullugynyň Metbugat merkezi.  
744015. Aşgabat, 2127-nji (G. Gulyýew) köçe, 51/1.