

UOT 004.3.06

*Məmmədova M.H., Cəbrayilova Z.Q., Nobari S.M.*

AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

[depart15@iit.ab.az](mailto:depart15@iit.ab.az)

## PERSONALIN İŞƏ QƏBULU MƏSƏLƏSİNİN ÇOXSSENARİLİ ANALİZ ƏSASINDA HƏLL METODİKASI

*Məqalədə personalın işə qəbulu məsələsinin qeyri-səlis relyasiya modeli təklif edilmiş, qərar qəbul edən şəxsin tələbinə uyğun ssenarilər üzrə alternativləri qiymətləndirməyə, nizamlamağa və ən yaxşı alternativini seçməyə imkan verən həll metodu işlənmişdir. Məsələnin həlli üçün giriş informasiyasının emalı üsulları verilmişdir. Təklif edilən metodika əsasında informasiya texnologiyaları (İT) ixtisasları üzrə işə qəbul məsələsinin həll alqoritmi təsvir edilmişdir.*

*Açar sözlər: personalın işə qəbulu məsələsi, qeyri-səlis relyasiya modeli, kriteriyaların fəzafikası, kriteriyaların vaciblik əmsalı, İT ixtisasları üzrə ümumi göstəricilər.*

### Giriş

Müasir informasiya texnologiyalarının inkişafı idarəetmə məsələlərinin həllində hesablama texnikasının tətbiqinə geniş imkanlar yaratmışdır. İndi əksər kommertiya, ictimai və dövlət təşkilatlarında ciddi qərarların qəbul olunması kompyuter analizi elementlərindən istifadə edilmədən aparılmır [1, 2]. Qərar qəbul olunması prosesi iqtisadiyyatda, siyasətdə, texnikada məqsədyönlü fəaliyyət göstərən istənilən sferanın, o cümlədən təşkilatda idarəetmənin əsasını təşkil edir. Təşkilatda idarəetmənin əsas istiqamətləri fəaliyyətin və personalın idarə olunması ilə təyin olunur. Təşkilatda fəaliyyətin idarə olunması ilə bağlı düzgün qərarların qəbulu təşkilatın fəaliyyətinin düzgün planlaşdırılması, qarşıda duran məsələlərin qoyuluşu və bu məsələlərin yerinə yetirilmə ardıcılığının təyini, tapşırıqların vaxtında və keyfiyyətli yerinə yetirilməsi ilə təşkilatın qarşısında duran qlobal məqsədlərə çatmağa imkan verir. Personalın idarə olunması ilə bağlı düzgün, obyektiv qərarların qəbulu isə məqsədyönlü kadr siyasəti və kadrların fəaliyyət keyfiyyətinin yüksəldilməsi ilə, personalın inkişaf etməsinə nail olmaqla müəssisənin perspektivdəki strategiyasına uyğun məqsədlərə çatmağa kömək edir [3–5]. Bu baxımdan son dövrlərdə idarəetmə məsələlərinin əsas istiqamətlərindən biri olan təşkilatda personalın idarə olunması üçün qərarların qəbul olunmasını dəstəkləyən sistemlərin işlənilməsi çərçivəsində də çoxlu işlər aparılır, müvafiq məsələlərin modelləşdirilməsi üçün tədqiqatlar genişləndirilir [4–9]. Lakin bu məsələlərin həllində hesablama texnikasının istifadəsi, qərarların qəbul olunmasını dəstəkləyən sistemlərin yaradılması bir sıra problemlərlə üzləşir ki, bu da kompyuter texnologiyası çərçivəsində idarəetmə qərarlarının generasiyası və seçilməsində kəmiyyət faktorları ilə yanaşı, keyfiyyət faktorlarının, qərar qəbul edən şəxsin, mütəxəssis-eksperlərin biliyi, intuisiyası, təcrübəsinin və s. nəzərə alınması ilə bağlıdır. Bunlar qərarların qəbul olunmasını dəstəkləyən sistemlərin yaradılması üçün kəmiyyət faktorlarına istinad edən formal metodlarla yanaşı, keyfiyyət xarakterli faktorları nəzərə almağa imkan verən qeyri-formal metodların cəlb olunmasını tələb edir və bu da ilk növbədə idarəetmə məsələlərinin modelləşdirilməsini və onların həlli üçün hesablama sistemlərinin istifadəsinə imkan verən metodların işlənilməsinə tələb edir.

Bu baxımdan, hazırkı məqalədə təşkilatda personalın idarə edilməsi məsələlərindən biri olan personalın işə qəbulu məsələsinin həllində qərarların qəbul olunmasını dəstəkləyən sistemin yaradılması üçün cari məsələnin qeyri-səlis relyasiya modelinə istinad edən həll metodikası təklif olunmuşdur.

### **Personalın işə qəbulu məsələsinin səciyyəvi cəhətləri**

Hər bir işçidən yüksək bilik və bacarığın, mobilliyin tələb olunduğu bu günkü bazar iqtisadiyyatı şəraitində müəssisələrin rastlaşdığı əsas problemlərdən biri vakant iş yerlərinə seçilən namizədlərin keyfiyyət göstəricilərinin təmin edilməsinin vacibliyidir. Bunun üçün namizədlərin seçilməsi mexanizminin təkmilləşdirilməsi və seçim prosesinin milli və xarici təcrübəni nəzərə alaraq elmi əsaslarla reallaşdırmaq lazımdır [5, 7–9].

Kadrların işə qəbulu zamanı namizədlərin seçilməsində ənənəvi olaraq iki müxtəlif konsepsiyadan danışmaq olar. Birinci konsepsiya “yapon modeli”nə uyğun olub ömürlük işə götürmə prinsipinə əsaslanır. Bu modelə əsasən, artıq birinci mərhələdə işçilər işə götürülərkən namizədin dəqiq və hərtərəfli qiymətləndirilməsi həyata keçirilir və bu zaman, əsasən, onun şəxsi keyfiyyətlərinə, bacarığına (icra və dərk etmə qabiliyyəti, verilən tapşırıqlara məsuliyyətli münasibət, müxtəlif qəbildən olan insanlarla ümumi dil tapmaq bacarığı və i.a.) diqqət verilir.

Burada əsas məqsəd işə qəbul olmaq istəyən real namizədlər içərisindən kifayət qədər intellektual potensiala və yüksək tərbiyəvi keyfiyyətlərə malik, daha etibarlı adamların seçilməsidir. İşçinin konkret professional biliklərə və bacarığa yiyələnməsi isə artıq o, işə götürüldükdən sonra müəssisədə qəbul olunmuş inkişaf proqramına müvafiq olaraq həyata keçirilir. Müəssisədə personalın inkişaf proqramı müəyyən müddət çalışdıqdan sonra müxtəlif profilli kvalifikasiyalı işçilərin formalaşmasını, yetişdirilməsini əsas tutur.

İkinci konsepsiya “amerikan modeli”ni əks etdirir, işçi qüvvəsinin yüksək mobilliyini və daxili bazar hesabına kadrlara olan tələbatı ödəmək üçün müəssisənin açıqlığını nəzərdə tutur. Bu zaman namizədlərin qiymətləndirilməsində ən başlıca şərt kimi onun iş yerinin tələblərinə (tutacağı vəzifəyə) uyğunluğu nəzərə alınır, daha doğrusu, əməkdaşlar məqsədyönlü olaraq seçilir. Bu yanaşma ilə qiymətləndirmə prosesində, əsasən, iddiaçının professional təhsilin səviyyəsi, malik olduğu bacarıq, təcrübə və iş yerinin cəhətlərindən irəli gələn ayrı-ayrı əlavə tələblər — müəyyən kompyuter proqramları və xarici dil biliyi, maşın sürmək bacarığı və i.a. Bu modelə əsasən, işə qəbul zamanı namizədin şəxsi keyfiyyətləri, onun bacarığı ikinci dərəcəli amillər hesab olunur. Müəssisə konkret tələblərə cavab verən «hazır» mütəxəssis tapmağa çalışır. Adətən, belə müəssisələrdə işə qəbul olunmuş işçilərin yüksək əmək məhsuldarlığını və professional inkişafını nəzərdə tutan qiymətləndirmə sistemi fəaliyyət göstərir.

Hal-hazırda hər iki yanaşmadan istifadə olunur. Hətta bəzən bir müəssisə daxilində işçi kontingentindən asılı olaraq kadrların seçilməsində həm birinci, həm də ikinci yanaşma tətbiq edilir. Təcrübə baxımından, mobilliyin yüksək olduğu kütləvi fəaliyyət tipli sahələrdə “amerikan modeli”nə, kadr “bazasının” yaradılması nəzərdə tutulan fəaliyyət sahələrində isə “yapon modeli”nə üstünlük verilir.

Adətən, müəssisələrdə personalın seçimi mərhələli şəkildə aparılır, hər bir mərhələdə iddiaçıların “süzülməsi” prosesi baş verir. Qeyd edək ki, vəzifədən və

müəssisənin xüsusiyyətindən, hansı seçim modelinə üstünlük verilməsindən asılı olaraq, mərhələlərin ardıcılığı və vacibliyi, həmçinin iddiaçıların seçim kriteriyalarının vacibliyi müxtəlif ola bilər.

Təşkilatın iddiaçılara irəli sürdükləri tələblərin strukturunu, ümumi olaraq, belə təqdim etmək olar:

1-ci mərhələ: Ümumi cəhətlər: cinsi, yaşı, yaşayış yeri, ailə vəziyyəti və s.

2-ci mərhələ: Təhsili: ali, natamam-ali, orta-ixtisas və s.

3-cü mərhələ: İş təcrübəsi: bu vəzifədə stajı var, bu vəzifəyə uyğun vəzifədə çalışıb, bu vəzifəyə uyğun peşə sahəsində çalışıb, tamamilə stajı yoxdur;

4-cü mərhələ: Xüsusi bacarıqları: fərdi kompyuterdə işləyə bilər, xarici dil (məs., ingilis dilini) bilir, maşın sürə bilər, yaxşı boksçudur və s.

5-ci mərhələ: Şəxsi keyfiyyətləri: qapalıdır, tez ünsiyyət yaradandır, emosionaldır, təmkinlidir, təşəbbüskardır və s.

6-cı mərhələ: Sağlamlıq: tam sağlamdır, müəyyən xəstəlik keçirib, müəyyən xəstəliyi var və s.

İddiaçının ümumi cəhətləri və təhsili onun təqdim etdiyi sənədlər əsasında təyin olunur. İş təcrübəsi əmək kitabçası, rəy və tövsiyələr əsasında təsdiq edilir, bilik və xüsusi bacarıqların olması, şəxsi keyfiyyətlərin aşkarlanması müvafiq sahələrdə analitik metodlar vasitəsilə həmin sahə mütəxəssisləri tərəfindən müəyyənləşdirilir. Bu məsələnin həllində mürəkkəb problemlərdən biri məhz iddiaçının şəxsi keyfiyyətlərinin, bilik və bacarığının müəyyənləşdirilməsi və müvafiq vəzifəni tutmaq üçün iddiaçıya irəli sürülən tələblərə nə dərəcədə uyğunluğunun təyini. Belə ki, sadalananlar özləri də çoxlu sayda müxtəlif əhəmiyyətə, vacibliyə malik göstəricilərlə təyin edilir. Məsələn, işə qəbul olmaq istəyən iddiaçının şəxsi keyfiyyət dərəcəsini təyin etmək üçün Kettel testindəki 16 keyfiyyət göstəricisi seçilə bilər [10].

Fəaliyyət sahəsindən, vəzifədən və müəssisənin profilindən asılı olaraq bu şəxsi keyfiyyətlərə qoyulan tələblər, onların vaciblik çəkilişi də müxtəlif olacaqdır. [7]-də ekspert qiymətləndirməsi nəticəsində idarəetmə və sosial fəaliyyət sferasında çalışacaq işçilər üçün bu keyfiyyət göstəricilərinin vaciblik əmsalları müəyyənləşdirilmişdir.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində işə qəbul məsələsinin daha bir cəhəti təyin olunmuşdur ki, bu da müəyyən vəzifəni tutmaq üçün iddiaçıya irəli sürülən ümumi tələblərin işəgötürən (qərar qəbul edən şəxs) tərəfindən məcburi, arzu olunan və əhəmiyyətsiz kimi qiymətləndirilməsi ilə bağlıdır. Belə ki, bu gün işə qəbul məsələsinə fərdi yanaşmanı əks etdirən məqamlardan biri təşkilatın profilindən, fəaliyyət istiqamətindən, mülkiyyət növündən (dövlət və ya qeyri-dövlət, müştərək və s.) asılı olaraq işəgötürənlərin eyni bir vəzifəni tutmaq üçün iddiaçıya irəli sürülən tələblərə fərqli yanaşmasında əks olunur. Bu məqam eyni bir vəzifəni tutmaq üçün bir işəgötürənin məcburi kimi qiymətləndirdiyi tələbin digəri tərəfindən arzu olunan və ya hətta əhəmiyyətsiz (lazımsız) kimi qiymətləndirilməsində özünü göstərir. Təbii ki, iddiaçı işəgötürənin məcburi tələb kimi qiymətləndirdiyi göstəricilərdən heç olmazsa birini ödəmirsə, bu halda onun müvafiq vəzifəyə işə qəbul olunmaq şansı 0-a bərabər olacaqdır.

Beləliklə, yuxarıda deyilənlərə rəğmən, personalın işə qəbul məsələsinin çoxkriteriyalı olduğu və:

- ❖ kriteriyaların çoxsaylı göstəricilərlə təyin olunması, yəni iyerarxiylik;
- ❖ kriteriya göstəricilərinin həm kəmiyyət, həm də keyfiyyət xarakterli olması;

- ❖ işəgötürənin konkret vəzifəni tutmaq üçün kriteriya göstəricilərinin ödənilməsi ilə bağlı irəli sürdüyü tələbin məcburi, arzu olunan və əhəmiyyətsiz xarakterli olması;
- ❖ kriteriya göstəricilərinin təyin olunmasında və qiymətləndirilməsində informasiya daşıyıcısı (mənbəyi) kimi ekspertlərin cəlb olunmasının vacibliyi;
- ❖ kriteriya göstəricilərinin qiymətləndirilməsində qeyri-müəyyənliklə bağlı təbii dilin linqvistik ifadələrinin formalizasiyası vacibliyi;
- ❖ eyni qrupa daxil olan kriteriya göstəricilərinin bir-birinə nəzərən əhəmiyyətinin müxtəlif olması ilə bağlı onların nisbi vacibliyinin nəzərə alınması müəyyənləşdirilmişdir.

İşə qəbul məsələsinin yuxarıda sadalanan xüsusiyyətləri giriş informasiyasının qeyri-səlisliyini təyin edir, məsələni qeyri-səlis mühitə “yükləyir” və bu da məsələnin modelləşdirilməsi və alternativlərin qiymətləndirilməsi üçün göstəricilərin qeyri-səlisliyini, ekspert biliyinin formalizasiyası ilə bağlı linqvistik xarakterli qeyri-müəyyənlikləri nəzərə alan adekvat formalizmin seçilməsini tələb edir. Bu baxımdan işə qəbul məsələsinin həlli üçün qeyri-səlis riyazi aparatın istifadəsi zərurəti yaranmış, qeyri-müəyyənlik şəraitində qərarların qəbul olunması üsullarına istinad edilərək qeyri-səlis relyasiya modeli təklif edilmişdir [11, 12].

Qeyri-səlis relyasiya modelinə əsasən,  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} = \{x_i, i = \overline{1, n}\}$  – aralarından ən yaxşısının seçilməli olduğu alternativlər çoxluğu,  $K = \{k_1, k_2, \dots, k_m\} = \{k_j, j = \overline{1, m}\}$  – alternativlərə xas olan kriteriyalar çoxluğudursa, bu alternativlərin kriteriyalara uyğunluğu ikiölçülü matrislə göstərilə bilər ki, bu matrisin elementi  $x_i$  alternativinin  $k_j$  kriteriyasına nə dərəcədə uyğun olduğunu əks etdirən mənsubiyyət funksiyası ilə təyin olunacaqdır:  $\varphi_{k_j}(x_i) : X \times K \rightarrow [0,1]$ . Burada  $\varphi_{k_j}(x_i)$  –  $x_i$  alternativinin  $k_j$  kriteriyasına nə dərəcədə uyğun olduğunu əks etdirir.

### Məsələnin qoyuluşu

Personalın işə qəbulu məsələsinin qoyuluşuna müxtəlif yanaşmalar mövcuddur [7–9]. Hazırkı məqalədə bu məsələnin yuxarıda sadalanan cəhətlərini, konkret vəzifəni tutmaq üçün ümumi kriteriya göstəricilərinin ödənilməsinə işəgötürənin (və ya qərar qəbul edən şəxsin) fərdi tələblərini nəzərə almaqla işə qəbul olunmaq istəyənlər arasından ən yaxşısının seçilməsini reallaşdırmağa imkan verən yanaşma təklif olunur.

Beləliklə, tutaq ki,  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} = \{x_i, i = \overline{1, n}\}$  – aralarından ən yaxşısının seçilməli olduğu alternativlər – işə qəbul olunmaq istəyənlər çoxluğudur,  $K = \{K_1, K_2, \dots, K_m\} = \{K_j, j = \overline{1, m}\}$  – alternativlərə xas olan kriteriyalar (məsələn, işə qəbul olmaq istəyənlərin biliyi, bacarığı, şəxsi keyfiyyəti) çoxluğudur və bu kriteriyalar özləri də çoxlu sayda müxtəlif çəkiyə malik göstəricilər əsasında təyin olunurlar. Yəni  $K_j = \{k_{j1}, k_{j2}, \dots, k_{jT}\} = \{k_{jt}, t = \overline{1, T}\}$ .

Tutaq ki,

1) alternativlərin  $\{k_{jt}, t = \overline{1, T}, j = \overline{1, m}\}$  kriteriya göstəricilərinə mənsubiyyət funksiyası  $\{\varphi_{k_{j1}}(x_i), \varphi_{k_{j2}}(x_i), \dots, \varphi_{k_{jT}}(x_i)\} = \{\varphi_{k_{jt}}(x_i), t = \overline{1, T}, j = \overline{1, m}\}$  məlumdur;

2) Qərar qəbul edən şəxsin (QQEŞ) konkret vəzifənin tutulması üçün  $\{k_{jt}, t = \overline{1, T}, j = \overline{1, m}\}$  kriteriya göstəricilərinin ödənilməsinin məcburiliyi (M), arzu olunanlığı (A) və əhəmiyyətsizliyi (L) ilə bağlı qiymətləndirməsi məlumdur.

**Məsələnin məqsədi** konkret vəzifəni tutmaq üçün alternativləri xarakterizə edən ümumi göstəricilərə QQEŞ-in irəli sürdüyü tələbin məcburi, arzu olunan və əhəmiyyətsizliyini nəzərə almaqla işə qəbul olunmaq istəyənlər arasından ən yaxşısının seçilməsi və ya onların ən yaxşından pisə nizamlanmış siyahısını almaqdan ibarətdir.

### Məsələnin həlli

Konkret iş yerinin tutulması üçün  $\{k_{jt}, t = \overline{1, T}, j = \overline{1, m}\}$  kriteriya göstəricilərinin QQEŞ tərəfindən məcburi (M), arzu olunan (A) və əhəmiyyətsiz (L) kimi qiymətləndirilməsi nəticəsində bu göstəricilər 3 qrupa ayrılır və müvafiq çoxluqları formalaşdırırlar:  $\{M\}, \{A\}, \{L\}$ .

Qeyd edək ki,  $\{M\} \cap \{A\} \cap \{L\} = \emptyset$  və  $\{M\} \cup \{A\} \cup \{L\} = \{k_{jt}, t = \overline{1, T}, j = \overline{1, m}\}$ , yəni bu çoxluqların ortaq elementi yoxdur, ixtiyari  $k_{jt} \in K_j \in K$  elementi bu çoxluqlardan yalnız birinə aid ola bilər.

Beləliklə, verilmiş şərtlər daxilində və hər bir  $k_{jt} \in K_j \in K$  kriteriya göstəricisinin  $\{M\}, \{A\}, \{L\}$  çoxluqlarından hansına aid olmasını nəzərə almaqla alternativlərin işə qəbul olunmaq şansının qiyməti, yəni  $\varphi_K(x_i), i = \overline{1, n}$  təyin olunmalıdır. Alternativin  $K$ -ya mənsubiyyət funksiyasının qiyməti, onun  $K_j, j = \overline{1, m}$  kriteriyalarına mənsubiyyət funksiyalarının:  $\{\varphi_{K_j}(x_i), j = \overline{1, m}\}$  aqreqatlaşdırılmasına əsaslanır [13].

Alternativin  $K_j, j = \overline{1, m}$  kriteriyasına mənsubiyyət funksiyasının təyini onu xarakterizə edən göstəricilərin  $\{M\}, \{A\}, \{L\}$  çoxluqları arasında paylanmasından asılıdır, bu baxımdan aşağıdakı mümkün hallar — ssenarilər ola bilər:

*Ssenari 1.*  $K_j$  kriteriyasını təyin edən göstəricilərin hamısı məcburidir:  $k_{jt} \in \{M\}, t = \overline{1, T}$ ;

*Ssenari 2.*  $K_j$  kriteriyasını təyin edən göstəricilərin bir qismi məcburi, bir qismi əhəmiyyətsizdir:  $k_{jt} \in \{M\} \cup \{L\}, t = \overline{1, T}$ ;

*Ssenari 3.*  $K_j$  kriteriyasını təyin edən göstəricilərin hamısı arzu olunandır:  $k_{jt} \in \{A\}, t = \overline{1, T}$ ;

*Ssenari 4.*  $K_j$  kriteriyasını təyin edən göstəricilərin bir qismi arzu olunan, bir qismi isə əhəmiyyətsizdir:  $k_{jt} \in \{A\} \cup \{L\}, t = \overline{1, T}$ ;

*Ssenari 5.*  $K_j$  kriteriyasını təyin edən göstəricilərin bir qismi məcburi, bir qismi arzu olunandır:  $k_{jt} \in \{M\} \cup \{A\}, t = \overline{1, T}$ ;

*Ssenari 6.*  $K_j$  kriteriyasını təyin edən göstəricilərin bir qismi məcburi, bir qismi arzu olunan və bir qismi də əhəmiyyətsizdir:  $k_{jt} \in \{M\} \cup \{A\} \cup \{L\}, t = \overline{1, T}$ .

*Ssenari 7.*  $K_j$  kriteriyasını təyin edən göstəricilərin hamısı əhəmiyyətsizdir:  $k_{jt} \in \{L\}, t = \overline{1, T}$ .

**İddia 1.**  $K_j = \{k_{jt}, t = \overline{1, T}\}$  kriteriyasını təyin edən göstəricilərin bir qismi (ssenari 1, 2, 5, 6) məcburdirsə və alternativin bu məcburi göstəricilərdən heç olmazsa birinə mənsubiyyət funksiyasının qiyməti 0-a bərabədirsə, onda alternativin müvafiq kriteriyaya mənsubiyyət funksiyası da 0-a bərabər olacaq.

Belə ki, işəgötürənin məcburi tələb kimi qiymətləndirdiyi göstəricilərdən birini ödəməyən alternativin işə qəbul olmaq şansı 0-a bərabər olur və iddia 1 göstərilən ssenarilər üzrə müvafiq həll üsulunun işlənilməsində bu məqama adekvatlığı təmin edir.

**İddia 2.**  $K_j = \{k_{jt}, t = \overline{1, T}\}$  kriteriyası yalnız arzu olunan (və ya bir qismi də əhəmiyyətsiz – ssenari) göstəricilərlə təyin olunursa və alternativin bu arzu olunan göstəricilərdən heç olmasa birinə mənsubiyyət funksiyasının qiyməti 0-dan fərqlidirsə, onda alternativin müvafiq kriteriyaya mənsubiyyət funksiyası da 0-dan fərqli olacaq.

Əgər alternativin işə qəbulu yalnız arzu olunan göstəricilər əsasında reallaşırsa və o, bu göstəricilərdən heç olmazsa birini ödəyirsə, onun işə qəbul olmaq şansının qiyməti də 0-dan fərqli olacaq.

Beləliklə, ssenarilər üzrə alternativin  $K_j = \{k_{jt}, t = \overline{1, T}\}$  kriteriyasına mənsubiyyət funksiyasının hesablanması üçün aşağıdakılar təklif olunur:

1. *Ssenari 1 üzrə i-ci alternativin  $K_j$  kriteriyasına mənsubiyyət funksiyası*

$$\varphi_{K_j}(x_i) = \prod_{t=1}^T [\varphi_{k_{jt}}(x_i)]^{w_{jt}} \quad (1)$$

düsturu ilə hesablanır. Burada  $\varphi_{k_{jt}}(x_i)$  - iddiaçının  $k_{jt}$  göstəricisinə mənsubiyyət funksiyası,  $w_{jt} - k_{jt}$  göstəricisinin vaciblik əmsəlidir. Qeyd edək ki, kriteriya göstəriciləri üçün  $\sum_{t=1}^T w_{jt} = 1, t = \overline{1, T}$  şərti ödənilməlidir.

2. *Ssenari 2 üzrə:* Tutaq ki,  $K_j$  kriteriyasını təyin edən göstəricilərdən  $S$  sayda əhəmiyyətsiz kimi qiymətləndirilib və təbii ki,  $S < T$ . Onda alternativin  $K_j$  kriteriyasına mənsubiyyət funksiyası (1) formulası əsasında  $T-S$  sayda olan məcburi göstəricilər üzrə təyin olunacaqdır.

3. *Ssenari 3 üzrə i-ci alternativin  $K_j$  kriteriyasına mənsubiyyət funksiyası*

$$\varphi_{K_j}(x_i) = \sum_{t=1}^T w_{jt} \varphi_{k_{jt}}(x_i) \quad (2)$$

düsturu ilə hesablanır.

4. *Ssenari 4 üzrə i-ci alternativin  $K_j$  kriteriyasına mənsubiyyət funksiyası yalnız  $\{A\}$  çoxluğuna daxil olan göstəricilər üçün (2) düsturu əsasında tapılır.*

5. *Ssenari 5 üzrə i-ci alternativin  $K_j$  kriteriyasına mənsubiyyət funksiyasını tapmaq üçün ilk öncə onun məcburi göstəricilərə mənsubiyyət funksiyasının 0-dan fəqliliyi yoxlanılır və onlardan biri sıfıra bərabərdirsə, onda  $\varphi_{K_j}(x_i) = 0$  qəbul olunur, əks təqdirdə (2) düsturuna uyğun olaraq onun  $K_j$  kriteriyasına mənsubiyyət funksiyasının qiyməti hesablanır. Daha doğrusu:*

$$\varphi_{K_j}(x_i) = \begin{cases} 0, & \prod_{s=1}^S \varphi_{k_{js}}(x_i) = 0 \text{ olduqda} \\ \sum_{t=1}^T w_{jt} \varphi_{k_{jt}}(x_i) & \prod_{s=1}^S \varphi_{k_{js}}(x_i) \neq 0 \text{ olduqda.} \end{cases} \quad (3)$$

Burada,  $k_{js} \in \{M\}, s = \overline{1, S}$  –  $K_j$  kriteriyasını xarakterizə edən məcburi göstəricilərdir və təbii ki, bu halda  $S < T$ .

6. Məsələnin *ssenari 6 üzrə* həlli zamanı  $K_j$  kriteriyasının göstəricilərindən  $S$  sayda əhəmiyyətsiz xarakterli olarsa, onda  $T-S$  sayda göstərici üzrə (3) düsturuna uyğun

əməliyyat ardıcılığı aparılmaqla alternativin bu kriteriyaya mənsubiyyət funksiyasını tapmaq olar.

7. Məsələnin ssenari 7 üzrə həlli zamanı alternativin işə qəbul olunmaq şansının qiymətinin təyinində onun  $K_j$  kriteriyasına mənsubiyyət funksiyası nəzərə alınmır.

Beləliklə, hər bir ssenari üçün müvafiq  $\{\varphi_{K_j}(x_i), j = \overline{1, m}\}$  tapıldıqdan sonra

$\varphi_K(x_i) = \sum_{j=1}^m w_j \varphi_{K_j}(x_i)$  əsasında alternativin müvafiq vəzifəni tutmaq şansının qiyməti təyin edilir.

Göründüyü kimi, təklif edilən yanaşma əsasında personalın işə qəbul məsələsinin həllində giriş veriləni olaraq:

❖ alternativlərin kriteriya göstəricilərinə mənsubiyyət funksiyası təyin olunmalıdır. Bunun üçün isə kriteriyaların riyazi formallaşdırılması aparılmalıdır;

❖ kriteriyaların və kriteriya göstəricilərinin vaciblik əmsalları təyin olunmalıdır.

### **Kriteriyaların riyazi formallaşdırılması**

Alternativlərin kriteriya göstəricilərinə mənsubiyyət funksiyasını təyin etmək üçün alternativin müvafiq kriteriya göstəricisinə nə dərəcədə uyğun olduğunu (nə dərəcədə ödədiyini) bildiren ekspertin təbii dildə ifadə etdiyi qeyri-müəyyən giriş informasiyasının riyazi formalizasiyası reallaşdırılmalıdır. Bu məqsədlə kriteriya göstəricisi şkalası seçilir, yəni hər bir kriteriya göstəricisi təbii dilin müvafiq linqvistik ifadələrinin keyfiyyət səviyyələrinə (əla, yaxşı, məqbul, zəif və s.) uyğun olaraq qradasiya səviyyələrinə ayrılır.

Nümunə üçün “İxtisas üzrə iş təcrübəsi” kriteriya göstəricisinin qradasiyalaşdırılmasına baxaq.

İxtisas üzrə təcrübə:

ixtisas üzrə 3 il və daha çox iş təcrübəsi var (əla);

ixtisas üzrə 1 ildən 3 ilə qədər iş təcrübəsi var (yaxşı);

ixtisas üzrə 6 aydan 1 ilə kimi iş təcrübəsi var (məqbul);

ixtisas üzrə iş təcrübəsi yarım ildən azdır (zəif).

Hər bir kriteriya amilinin belə qradasiyalaşdırılması aparıldıqdan sonra bu linqvistik qradasiya səviyyəsinə onun üçün ayrılmış qeyri-səlis çoxluqdan qeyri-səlis qiymətin mənimsədilməsi yerinə yetirilməlidir (cədvəl 1).

Bu məqsədlə ekspert qrupunun üzvləri hər bir qradasiya səviyyəsi üçün [0,1] intervalında təyin olunmuş müvafiq qiymətlər çoxluğundan fərdi bir qeyri-səlis qiymət təyin edir. Ayrı-ayrı ekspertlərin təyin etdikləri fərdi qiymətlərin vahid, kollektiv qiymət halında birləşdirilməsi nəticəsində qradasiya səviyyəsinin son qeyri-səlis qiyməti müəyyənləşdirilir.

Cədvəl 1

İxtisas üzrə iş təcrübəsi göstəricisinin riyazi fəzififikasiyası

“İxtisas üzrə təcrübə” göstəricisinin keyfiyyət qradasiyaları	Linqvistik qiymət	[0, 1] intervalında qeyri-səlis çoxluq
1) ixtisas üzrə 3 il və daha çox iş təcrübəsi var	əla	[0,95-1]
2) ixtisas üzrə 1 ildən 3 ilə qədər iş təcrübəsi var	yaxşı	[0,8-0,94]
3) ixtisas üzrə 6 aydan 1 ilə kimi iş təcrübəsi var	məqbul	[0,5-0,79]
4) ixtisas üzrə iş təcrübəsi yarım ildən azdır	zəif	[0,1-0,49]

Ekspertlərin təyin etdikləri fərdi qeyri-səlis qiymətlər əsasında yekun – kollektiv qeyri-səlis qiymət qeyri-səlis çoxluqların kəsişməsi qaydası ilə; qeyri-səlis çoxluqların birləşməsi qaydası ilə və ya qeyri-səlis çoxluqlar üzərində bir qədər yeni əməliyyatın - razılaşdırılmış seçimin aparılması ilə təyin oluna bilər [13–15]. Sonuncu yanaşmaya əsasən xüsusi yaradıcılığa malik “daha üstün” ekspertin verdiyi fərdi qiymət kollektiv qiymət kimi götürülür. Belə ekspert bütün mümkün alternativlər fəzasının hər bir nöqtəsində bu nöqtəyə kollektiv mənsubiyyət qiyməti kimi ekspertlərin təyin etdikləri fərdi mənsubiyyət qiymətlərindən eləsinə seçməlidir ki, ümumi halda bu kollektivdə olan kənar qiymətlərdən fərqlənsin və müəyyən “orta” vəziyyət tutmuş olsun.

### **Kriteriyaların vaciblik əmsalının təyini**

İşə qəbul məsələsində alternativləri xarakterizə edən kriteriyaları təyin edən kriteriya göstəricilərinin (eyni bir qrupa aid olan) vaciblik əmsallarının təyini üsulunun seçilməsi işəgötürənin bu kriteriya göstəricilərinin bir-birinə nəzərən vacibliyi, əhəmiyyəti barədə ifadə etdiyi informasiyanın xarakterindən asılıdır.

Eyni bir kriteriyaları təyin edən göstəricilərin bir-birinə nəzərən vacibliyi, əhəmiyyəti haqqında informasiya işəgötürənin:

– kriteriya göstəricilərindən birinin digərinə nəzərən üstünlüyünü (və ya zəifliyini) ifadə edən, onların cüt-cüt müqayisəsini bildirən linqvistik ifadələrlə əks oluna bilər;

– eyni bir kriteriyaları təyin edən kriteriya göstəriciləri fonunda baxılanın dəyərliliyini əks etdirmək üçün 10 ballıq sistemdə müəyyən bir qiymət təyin etməsinə istinad edə bilər [16–18].

[18]-də elmi-texniki kadr potensialının əmək fəaliyyətini xarakterizə edən kriteriya və kriteriya göstəricilərinin hər iki üsulla təyini təsvir edilmişdir. Qeyd olunmuşdur ki, bəzən kriteriyalar sayının çoxluğu və iyerarxiyeyi onların cüt-cüt müqayisəsini əks etdirən linqvistik ifadələrdə ziddiyyətə səbəb olur, digər tərəfdən belə məsələlərin həllində, adətən, çoxlu sayda ekspert biliyinin nəzərə alınması tələb olunur ki, bunlar da müvafiq üsulla vaciblik əmsalının tapılmasını mürəkkəbləşdirir. Odur ki, cari məsələnin həllində kriteriyaların 10 ballıq sistemdə qiymətləndirilməsi üsulundan istifadənin məqsədəuyğunluğu əsaslandırılmışdır.

### **Təklif edilən metodika əsasında İT ixtisaslar üzrə işə qəbul məsələsinin reallaşdırılması**

AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunda reallaşdırılan “Əmək bazarının İT seqmentində tələb və təklifin monitorinqi” layihəsi çərçivəsində İT ixtisaslar üzrə iş yerlərinin tutulması prizmasından işəgötürənlərin yürütdükləri əsas meyarlar və onlara irəli sürülən tələblər müəyyənləşdirilmişdir [19]. İT sahəsində ixtisaslaşmış 101 ekspertin cəlb olunduğu sorğu nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, konkret iş yerindən, təşkilatın mülkiyyət növündən (dövlət, qeyri-dövlət, müştərək), fəaliyyət istiqamətindən asılı olaraq eyni bir ixtisas üzrə işə qəbul olmaq istəyənlərə irəli sürülən tələblər heç də eyni deyil, digər tərəfdən bir işəgötürənin eyni bir ixtisas üzrə irəli sürdüyü məcburi tələb, digəri tərəfindən arzu olunan və ya hətta əhəmiyyətsiz kimi də qiymətləndirilə bilər. Məsələn, İT əmək bazarında ən çox tələb olunan *proqramçı-mühəndis ixtisası üzrə* vəzifəni tutacaq namizədə 72 nəfər işəgötürən tərəfindən irəli sürülən tələblərin statistik nəticələrinə əsasən “ali İT təhsili haqqında diplomun olması”nı onlardan 37 nəfəri məcburi, 22 nəfəri arzu olunan, 13 nəfəri isə əhəmiyyətsiz; “icra intizamı” şəxsi

keyfiyyət göstəricisini 54 nəfər məcburi, 13 nəfər arzu olunan, 5 nəfər isə əhəmiyyətsiz kimi qiymətləndirmişlər və s.

Yuxarıda təsvir edilən həll üsuluna istinad etməklə konkret İT ixtisas üzrə işə qəbul olunmaq istəyən namizədlərin seçilməsi məsələsinin həllinə işəgötürənin belə fərdi yanaşmasını reallaşdırmağa imkan verən həll alqoritmi təklif edilir:

1. İşə qəbul olunmaq istəyənlər haqqında ümumi göstəricilərə uyğun lazımı informasiyanın toplanması və kriteriyalar sisteminin formalaşdırılması.

[19]-da İT ixtisaslar üzrə işə qəbul olmaq istəyənləri xarakterizə edən kriteriyalar 6 qrupda təqdim olunur.  $K = \{K_1, K_2, \dots, K_6\}$  qəbul etsək,  $K_1$  – yaş,  $K_2$  – cins,  $K_3$  – təhsil,  $K_4$  – şəxsi keyfiyyət,  $K_5$  – İT ixtisası üzrə irəli sürülən peşə tələbləri,  $K_6$  – əlavə bacarıqları ifadə edən kriteriyalar olar.

Göründüyü kimi,  $K_1, K_2, K_3$  konkret, dəqiq kriteriyalardır və bunlar üzrə seçim formal məntiq üsullarına istinad etməklə reallaşdırıla bilər. Belə ki, yaş üzrə tələb 3 bölgədə (20 –dən aşağı, 20 – 35 yaş arası, 35-dən yuxarı), cinsə görə, təbii olaraq, 2 bölgü üzrə təyin olunur.

Tədqiqatda müəyyən olunmuşdur ki, bu gün İT mütəxəssis kimi işləyənlərin 63,4%-i ali, 21,9%-i natamam ali, 9,7%-i orta ixtisas təhsilli, 5%-i isə kompyuter kurslarını bitirənlərdir və ali təhsillilərin 26%-i İT ixtisasla tamamilə bağlılığı olmayan ixtisas sahələrinin nümayəndələridir. Deyilənlər  $K_3$  – təhsil kriteriyası üzrə göstəriciləri aşağıdakı kimi formalaşdırmağa imkan verir:

$k_{31}$  – ali təhsilli;

$k_{32}$  – ali İT təhsilli;

$k_{33}$  – natamam ali təhsilli;

$k_{34}$  – orta ixtisas təhsilli;

$k_{45}$  – sertifikatlaşdırılmış kompyuter kurslarını bitirmiş.

Bu göstəricilər üzrə seçim formal məntiq üsullarına istinad etməklə reallaşdırıla bilər.

$K_4, K_5, K_6$  – İT ixtisası üzrə tələb olunan şəxsi keyfiyyətlər, peşə tələbləri, əlavə bacarıqları ifadə edən kriteriyalardır və bunlar çoxlu göstəricilər əsasında təyin olunurlar.

$K_4$  – şəxsi keyfiyyət kriteriyasını xarakterizə edən göstəricilər:

$k_{41}$  – İcra intizamı;

$k_{42}$  – İşdə təşəbbüskarlıq;

$k_{43}$  – Təcrübəni ötürmək bacarığı;

$k_{44}$  – Komandada işləmək (ünsiyyət) bacarığı;

$k_{45}$  – Analitik düşüncə tərzii.

$K_5$  – İT ixtisaslar üzrə irəli sürülən peşə tələbləri kriteriyası aşağıdakı göstəricilərlə təyin olunur:

$k_{51}$  – C++ proqramlaşdırma dilləri üzrə bilik və bacarıqlar;

$k_{52}$  – Delphi proqramlaşdırma dili üzrə bilik və bacarıqlar;

$k_{53}$  – XML proqramlaşdırma dili üzrə bilik və bacarıqlar;

$k_{54}$  – HTML proqramlaşdırma dili üzrə bilik və bacarıqlar;

$k_{55}$  – SQL proqramlaşdırma dili üzrə bilik və bacarıqlar;

$k_{56}$  – Yeni İT haqqında məlumatın olması;

$k_{57}$  – Əməliyyat sistemləri haqqında bilik və bacarıq;

$k_{58}$  – Offis proqramlarında iş bacarığı;

$k_{59}$  – Şəbəkə texnologiyaları haqqında bilik və bacarıq;

- $k_{510}$  – İnternet texnologiyaları haqqında bilik və bacarıq;
- $k_{511}$  – İnformasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi texnologiyaları;
- $k_{512}$  – Qrafiki proqramlarda iş bacarığı;
- $k_{513}$  – Kompyuter texnologiyalarına qulluq (quraşdırma, istismar).
- $K_6$  - əlavə bacarıqlar və tələblər kriteriyasını təyin edən göstəricilər aşağıdakılardır:
  - $k_{61}$ – İxtisas üzrə təcrübəsi;
  - $k_{62}$ – Tanınmış İT şirkətlərinin sertifikatı;
  - $k_{63}$  – Xarici dilləri bilməsi;
  - $k_{63}$  – Əvvəl işlədiyi təşkilatın rəhbərliyinin rəyi.

2. Ekspert qrup seçilərək  $K_4$ ,  $K_5$ ,  $K_6$  –ni xarakterizə edən göstəricilərin riyazi formalizasiyası reallaşdırılır.

3. İşə qəbul olunmaq istəyənlərin  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  üzrə göstəriciləri müvafiq sənədlər əsasında,  $K_4$ ,  $K_5$ ,  $K_6$  kriteriyalarını xarakterizə edən göstəricilərə uyğunluğu isə ekspert (və ya ekspertlər) tərəfindən göstəricilərin qradasiya səviyyələrinə uyğun olaraq “qiymətləndirilir”. Daxil edilmiş linqvistik “qiymətlər” kriteriya göstəricilərinin riyazi formalizasiyasına uyğun olaraq [0-1] intervalında təyin edilmiş ədədi qiymətə çevrilir. Bu mərhələnin reallaşdırılması nəticəsində İT ixtisaslar üzrə işə qəbul məsələsinin həlli üçün qərarların qəbul olunmasını dəstəkləyən sistemin **təklif bazası** formalaşır.

4. **Tələb bazasının formalaşması.** QQEŞ ümumi göstəricilər fonunda onları məcburi ( $M$ ), arzuolunan ( $A$ ) və əhəmiyyətsiz ( $L$ ) kimi qiymətləndirməklə konkret vəzifəni tutmaq üçün alternativə irəli sürdüyü tələbləri ifadə edir və nəticədə **tələb bazası** formalaşır. Bu bazada hər bir göstərici dəqiq birqiymətli olaraq təyin olunur.

5. Alternativin  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  kriteriyaları üzrə seçim aktı tələb bazasına uyğun olaraq formal məntiq qaydaları əsasında aparılır.

Alternativin  $K_4$ ,  $K_5$ ,  $K_6$  – kriteriyalarını xarakterizə edən göstəricilər üzrə seçimi, bu göstəricilərin tələb bazasında  $\{M\}$ ,  $\{A\}$  və  $\{L\}$  çoxluqları arasında paylanmasına uyğun ssenari üzrə müvafiq həll üsulu ilə reallaşdırılır.

Qeyd edək ki, bu zaman  $\{M\}$  və  $\{A\}$  çoxluqlarına daxil olunan eyni kriteriyayı xarakterizə edən göstəricilərin vacibliyinin təyini üçün QQEŞ-ə onların 10 ballıq sistemdə qiymətləndirilməsi təklif olunur.

## Nəticə

Təklif olunan metodika əsasında AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunda İT ixtisaslar üzrə personalın işə qəbulu məsələsinin həllində qərarların qəbul olunmasını dəstəkləyən sistem işlənir. Sistemin reallaşdırılmasında İT sahəsində ixtisaslaşmış 101 mütəxəssis-ekspertin iştirak etdiyi sorğunun nəticələrinə istinad olunur. Sistemin reallaşdırılmasından alınan nəticələrin İT əmək bazarında tələb və təklifin tənzimlənməsində, idarə olunmasında istifadəsi nəzərdə tutulur.

İT ixtisaslar üzrə personalın işə qəbulu məsələsinin təklif edilən həll metodikası Delphi 2009 proqramlaşdırma sistemində reallaşdırılır.

## Ədəbiyyat

1. Трахтенгерц Э.А. Возможности и реализация компьютерных систем поддержки принятия решений // Известия Академии Наук. Теория и системы управления. – 2001. - №3, стр. 86-103.
2. Информационные технологии управления: Учебное пособие для вузов/Под ред. проф. Титоренко Г.А. -2-е изд., доп.-М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2003. -439 с.
3. Управление персоналом предприятия: Учебное пособие / Под ред. Шеметова П.В. — М.:ИНФРА—М; Новосибирск: НГАЭиУ, 1999. —312 с.
4. Управление персоналом организации. Учебник. Под ред. Кибанова А.Я. М.:ИНФРА-М, 1997.
5. Сорокина Н.П. Оценки деятельности персонала // Кадровая политика. 2000. №1.
6. Организация и оценка персонала // Служба кадров. 1999. №№1,2.
7. Никитина Н.Ш., Е.В Бурмистрова. Методика отбора персонала на основе нечетких показателей // Университетское управление. 2004, №3(31). С. 98-103.
8. Ларичев О.И., Стернин М.Ю. Система поддержки принятия решений многокритериальной задачи о назначениях. Информационные системы и процессы. – 1998. – №3, стр.10–16.
9. Ковшов Е.Е., Машковцев А.В. Рационализация подбора медицинского персонала в лечебном учреждении путем генетических алгоритмов. //Информационные технологии. 2008, №9, стр.56–60.
10. Энциклопедия психологических тестов. Личность, мотивация, потребность. М.: издательство АСТ, 1997. 300 с.
11. Аббасов А.М., Мамедова М.Г. Методы организации баз знаний с нечеткой реляционной структурой. Баку: Элм, 1997, – 256 с.
12. Джабраилова З.Г., Нобари С.М. Моделирование процесса выбора кандидатов на вакантные должности с применением нечеткой логики // Искусственный интеллект. 2009, № 1, стр.238-243.
13. Севестьянов П.В., Дымова Л.Г., Каптур М., Зенькова А.В. Методика многокритериальной иерархической оценки качества в условиях неопределенности //Информационные технологии. 2001, №9, стр.10–13.
14. Bellman R., Zadeh L.A. Decision-making in fuzzy invironment // Management Science. – 1970. – vol.17. – p.141–164.
15. Левин В.И. Новое обобщение операции над нечеткими множествами. //Известия Академии наук. Теория и системы управления, 2001, №1, стр.143–146.
16. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000, 296 с.
17. Ногин В.Д. Принятие решений при многих критериях. Санкт-Петербург. 2007, 103 с.
18. Мамедова М.Г., Джабраилова З.Г. Нечеткий логический подход к задаче оценки кадрового потенциала // Менеджмент в России и за рубежом. 2004, №5, стр.111-117. <http://www.dis.ru>
19. Məmmədova M.H., Səbrayilova Z.Q., Manafılı M.İ. İnformasiya texnologiyaları mütəxəssislərinə tələbatın monitorinqi. Bakı: “İnformasiya Texnologiyaları” nəşriyyatı, 2009. 199 s.

УДК 004.3.06

**Мамедова М.Г., Джабраилова З.Г., Нобари С.М.**

Институт Информационных Технологий НАНА, Баку, Азербайджан

[depart15@iit.ab.az](mailto:depart15@iit.ab.az)

**Методика для решения задачи приема персонала на работу на основе многосценарного анализа**

Предложена нечеткая реляционная модель задачи приема персонала на работу, разработан метод оценки альтернатив, позволяющий упорядочение и выбор наилучшей альтернативы по сценарию, соответствующему требованию лица, принимающего решение. Изложены методы для обработки исходной информации при реализации данной задачи. Описан алгоритм для решения задачи приема персонала по специальностям ИТ на основе предложенной методики.

***Ключевые слова:** задача приема персонала на работу, нечеткая реляционная модель, фаззификация критериев, коэффициент важности критериев, общие показатели по ИТ-специальностям.*

**Mamedova M.H., Djabrailova Z.G., Nobari S.M.**

Institute of Information Technology ANAS, Baku, Azerbaijan

[depart15@iit.ab.az](mailto:depart15@iit.ab.az)

**Methodology for solution of personnel recruitment task for multi-scenario analyze**

Fuzzy relational model of personnel recruitment task has been suggested, and criteria estimation method allowing regulation and selection of the best alternative according to the scenario appropriate to the requirements of the decision making person has been worked out. Methods for initial data processing for this task realization were set forth. Algorithm for the solution of recruitment task of IT-specialited personnel were described according to the suggested methodology.

***Key words:** personnel recruitment task, fuzzy relational model, criteria fuzzyfication, importance factor of the criteria, general indices by IT specialties.*