

UOT 004.54

*Məmmədova M.H., Cəbrayilova Z.Q.*

AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan  
[depart15@iit.ab.az](mailto:depart15@iit.ab.az)

## ELMİ İŞÇİLƏRİN ƏMƏK FƏALİYYƏTİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ SİSTEMİNİN METODOLOJİ ƏSASLARI

*Məqalədə əqli əməklə məşğul olan işçilərin fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi məsələsi qeyri-müəyyən mühitdə formalaşan ranqlaşdırma məsələsi kimi təsvir edilmişdir. Məsələnin qeyri-səlis relyasiya modeli verilmiş və additiv aqreqasiya metodlarına istinad etməklə həll metodikası təklif olunmuşdur. Qiymətləndirmənin nəticələrinə əsasən işçilərin idarə olunması qərarlarının qəbulunu dəstəkləyən sistemin layihələndirilməsi prinsipləri işlənmişdir.*

**Açar sözlər:** *əqli əmək, elmi işçi, əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi, qeyri-müəyyənlik, qeyri-səlis relyasiya modeli, additiv aqreqatlaşdırma, personalın qiymətləndirilməsi.*

### Giriş

XX əsrdə menecmentin mühüm nailiyyəti istehsal müəssisələrində fiziki əməyin 50 dəfə artması hesab olunurdusa, informasiya cəmiyyəti və biliklər iqtisadiyyatının formalaşdığı XXI əsrin uğuru əqli əməyin, əqli əməklə məşğul olan işçilərin məhsuldarlığının artırılması olacaq [1]. XX əsrdə istənilən kompaniyanın ən qiymətli sərvəti istehsal avadanlıqları ilə təyin edilirdi, XXI əsrdə istənilən kommərsiya və ya qeyri-kommərsiya təşkilatının qiymətli aktivləri onun əqli əməklə məşğul olan işçiləri və onların məhsuldarlığıdır. Əqli əməklə məşğul olan işçilərin məhsuldarlığı altı faktorla təyin olunur [1, 2]:

1. “İstehsalat tapşırığının mahiyyəti nədir?”, yəni müvafiq təşkilatın (firmanın, müəssisənin, sahənin) fəaliyyətinin “nəticəsi” nə ilə təyin edilir? sualına dəqiq cavabın olması;
2. məhsuldarlığa görə cavabdehlik hər bir işçinin öz üzərinə düşür, yəni müəyyən mənada onlar özləri öz menecerləridir;
3. fasiləsiz innovativ fəaliyyət əqli əməyin ayrılmaz hissəsi olmalıdır və əqli əməklə məşğul olan işçinin istehsalat tapşırığına daxil olmalıdır;
4. əqli əməklə məşğul olan işçilər bir tərəfdən daima öyrənməli, digər tərəfdən öyrətməlidirlər;
5. əqli əməklə məşğul olan işçilərin məhsuldarlığı kəmiyyətlə və ya həcmə ölçülmür – onun keyfiyyəti geniş məzmunla malikdir, çoxlu parametrlərlə təyin edilir;
6. nəhayət, əqli əməklə məşğul olan işçilərin məhsuldarlığının artırılması üçün onlara “xərc” kimi deyil, “kapital” kimi baxılmalıdır və onlarla müvafiq qaydada davranmaq lazımdır. Bunun üçün işçilərin həmin təşkilatda işləməyə maraqlı olması, bunu ən yaxşı variant kimi qəbul etməsi lazımdır.

Sadalanmalar əqli əməklə məşğul olan işçilərin fəaliyyətinin çoxparametrliliyi, çoxkriteriyalı olduğunu, onların həm kəmiyyət, həm də keyfiyyət xarakterliyini əks etdirir. Təşkilatın fəaliyyət istiqamətindən asılı olaraq onun əqli əməklə məşğul olan işçilərinin məhsuldarlığı fərqli parametrlərlə xarakterizə olunur. Məhsuldarlığın artırılması ilk növbədə bu parametrlərin düzgün seçilməsi və əməyin düzgün qiymətləndirilməsini tələb edir. Bu cəhətlər və tələblər nəzərə alınmaqla əqli əməyin qiymətləndirilməsi işçilərin məmnunluğunun təmin olunmasını, onların irəli çəkilməsi, mükafatlandırılması, stimullaşdırılması, yerləşdirilməsi və yenidən yerləşdirilməsi və s. kimi məsələlərin həllində qəbul olunan qərarların obyektivliyini, şəffaflığını şərtləndirir. Bütün bunlar əqli fəaliyyətlə məşğul olan işçilərin əməyinin qiymətləndirilməsində daha innovativ yanaşmaların işlənilməsinə, qoyulan tələblərə uyğun qərar qəbul etmə mexanizmlərinin işlənilməsinə zəruri edir.

Baxılan məqalədə elmi işçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsinin səciyyəvi cəhətləri müəyyənləşdirilmiş, onun qeyri-müəyyən mühitdə formalaşan çoxkriteriyalı rəqabət məsələsi kimi qeyri-səlis relyasiya modeli təklif olunmuşdur. Additiv aqreqasiya metodu əsasında kriteriyaların iyerarxikliyinə nəzərə almaqla məsələnin həll metodikası işlənmişdir. Qiymətləndirmənin nəticələrinə istinad etməklə işçilərin idarə olunması qərarlarının qəbulunun dəstəklənməsi sisteminin arxitektura prinsipləri və funksional strukturu işlənmiş, təklif olunan yanaşmanın konkret nümunədə reallaşması mərhələləri verilmişdir.

### **Elmi işçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi məsələsinin qoyuluşu**

Elmi işçilər, daha doğrusu, elmi və elmi-texniki fəaliyyətlə peşəkar məşğul olan tədqiqatçılar ölkənin sənayeləşməsində, millətin intellektual dirçəlişində, iqtisadi, siyasi, texnoloji və s. sahələr üzrə dövlətlərarası rəqabətdə üstünlük qazanılmasında, dövlətin innovasiya imkanlarının genişləndirilməsində xüsusi əhəmiyyətə malik resurslardır. İnformasiya cəmiyyətinin və biliklərə əsaslanan iqtisadiyyatın yaradılması və möhkəmləndirilməsi, davamlı, dayanıqlı, dinamik və rəqabətqabiliyyətli inkişafın təmin edilməsi, elmin prioritet rolunun reallaşması elmi fəaliyyətin nəticələri ilə müəyyən olunur [3].

Odur ki, elmi fəaliyyətlə məşğul olan işçilərin idarə olunmasında baş verən problemlərin araşdırılması, onların fəaliyyətini xarakterizə edən cəhətlərin öyrənilməsi, işçilərin idarə olunması ilə bağlı qərarların obyektivliyinin və şəffaflığının təmin olunması əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi mexanizmlərinin işlənilməsini zəruri edir. Elmi işçilərin professional inkişafına zəmin yaradan və bu yolla onun perspektivdəki strategiyasına uyğun məqsədlərə çatmasını təmin edən əqli fəaliyyətin məhsuldarlığının obyektiv və düzgün qiymətləndirilməsi bu seqmentdə kadr siyasətinin əsasını təşkil edir [2, 4, 5].

Qeyd olunduğu kimi, elmi işçilərin fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi zamanı bilavasitə qiymətləndirmə obyektinə əmək fəaliyyətidir və ona kəmiyyət birmənalı qiymət vermək problemlər yaradır.

Elmi işçilərin əmək fəaliyyəti elmi fəaliyyətin istiqamətlərinə (fundamental, tətbiqi və eksperimental tədqiqat və s.) və növlərinə (ictimai, humanitar, təbiət, tibb, texniki) görə bir-birindən fərqlənir. Bu fərq elmi-texniki əməyin obyektiv və subyektiv şərtlərinin təhlili zamanı özünü daha qabarıq göstərir və elmi işçilərin fəaliyyətinin qiymətləndirilməsində çətinlik yaradır.

Qeyd olunduğu kimi, elmi işçilərin əməyini səciyyələndirən ən mühüm xüsusiyyət onun nəticələrinin birbaşa kəmiyyət ölçüsünə gətirilməsinin çox çətin olması və bəzən heç mümkün olmamasıdır. Belə ki, əməyin nəticələri çox vaxt həmin anda deyil, müəyyən zaman keçdikdən sonra, bəzən isə daha gec məlum olur [1].

Odur ki, işçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi üçün elə parametrlər seçilməlidir ki, qiymətləndirmə sisteminin demokratikliyinə, şəffaflığına, obyektivliyinə, bütün işçilərə eyni, qərəzsiz münasibəti təmin etmiş olsun və qiymətləndirmənin nəticələrinə görə idarəetmə qərarlarının qəbuluna imkan versin [6, 7].

İşçinin əmək fəaliyyətinin nəticələrinin rəngarəngliyi onun qiymətləndirilməsində kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli kriteriyalar çoxluğunun istifadə olunması, bu kriteriyaların adətən iyerarxik struktura malik olması, onların vacibliyinə görə fərqlənməsi ilə müəyyən olunur. Belə kriteriyalar əsasında əmək fəaliyyətini analiz edib qiymətləndirmək müəyyən vaxt tələb edir, bu vaxt müddətində olan dəyişikliklər, xarici təsirlər problemin dəqiq təsvirini almağa imkan vermir, məsələnin qeyri-müəyyən şəraitdə reallaşdığını və qeyri-səlis mühitdə qərar qəbul olunması məsələsi olduğunu şərtləndirir [8–14].

Beləliklə, elmi işçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi kriteriyaların iyerarxikliyinə, qeyri-səlisliyini, ekspert biliyinin formalizasiyası ilə bağlı linqvistik xarakterli qeyri-müəyyənlikləri nəzərə almağa imkan verən qeyri-səlis aparata istinad edilməsini tələb edir. Problemin belə ifadə olunması məsələnin qeyri-səlis çoxkriteriyalı optimallaşdırma və rəqabət məsələsinə gətirilərək həll olunmasına imkan verir. Burada optimallaşdırma riyazi

optimallaşma məsələsi kimi deyil, mümkün alternativ variantlar arasından daha yaxşısının seçilməsi kimi başa düşülür [10, 11].

Qeyri-səlis çoxkriteriyalı optimallaşdırma üsulları qeyri-səlis relyasiya modelinə istinad etməklə mənsubiyyət funksiyasının aqreqatlaşdırılmasına əsaslanır. 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 ( $K$  – ümumiləşdirici kriteriya), bu alternativlərin kriteriyalara uyğunluğu ikiölçülü matrislə göstərilə bilər. Bu matrisin elementi  $x_i$  alternativinin  $k_j$  kriteriyasına nə dərəcədə uyğun olduğunu əks etdirən mənsubiyyət funksiyası ilə təyin olunur:  $\varphi_{k_j}(x_i): X \times K \rightarrow [0, 1]$ . Burada  $\varphi_{k_j}(x_i) - x_i$  alternativinin  $k_j$  kriteriyasına nə dərəcədə uyğun olduğunu əks etdirir [12].

### Elmi işçinin əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi metodikası

Elmi işçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi məsələsinin həllində **əsas mərhələlər** aşağıdakılardan ibarətdir:

- 1) qiymətləndirmə sisteminin struktur sxeminin, yəni alternativlərin – əmək fəaliyyəti qiymətləndirilən işçilərin siyahısının, qiymətləndirmə kriteriyaları sisteminin, tətbiq olunan məhdudiyətlərin və məqsədin formalaşdırılması;
- 2) ilkin informasiyanın (ekspertlərin seçilməsi, ekspert qiymətləndirməsi, kriteriyaların kəmiyyət və keyfiyyət səviyyələrinin işlənilməsi) alınması və emalı (kriteriyaların riyazi təsvirinin formalizasiyası, kriteriyaların nisbi vaciblik əmsalının təyini) metodlarının seçilməsi;
- 3) kriteriyalara görə xüsusi qiymətləndirmə yığınının nəticələrin inteqral qiymətləndirilməsinə imkan verən metodun seçilməsi.

**1-ci mərhələdə** aşağıdakılar müəyyənləşdirilir:

- 1)  $X = \{x_i, i = \overline{1, n}\}$  – alternativlər çoxluğu, daha doğrusu, elmi müəssisədə çalışan elmi-nəzəri, elmi-praktiki, praktiki, tədris fəaliyyəti ilə məşğul olan işçilərdir;
- 2)  $K = \{K_j, j = \overline{1, m}\}$  – alternativlərə xas olan müxtəlif çəkiyə malik kriteriyalar çoxluğudur ( $K$ –ümumiləşdirici kriteriyadır);
- 3) Hər bir  $K_j, j = \overline{1, m}$  kriteriyası da çoxlu sayda müxtəlif çəkiyə malik, qiymətləndirilə bilən altkriteriyalar əsasında təyin olunur, yəni  $K_j = \{k_{jt}, t = \overline{1, T}\}$ .

**2-ci mərhələ.** Əmək fəaliyyətini xarakterizə edən altkriteriyaların riyazi təsviri üçün ekspert qiymətləndirməsi ilə vahid keyfiyyət ölçü şkalası (VKÖŞ) seçilməsi yanaşmasına istinad etmək olar [10]. Bu yanaşmaya əsasən:

- a) təbii dilimizin keyfiyyət göstəricisinin intensivlik səviyyələrinə (3, 5, 7, 9 səviyyə ola bilər) uyğun linqvistik qiymətlərin (məsələn, 3 səviyyədə “yaxşı”, “normal”, “zəif”) [0,1] intervalında təyin edilmiş qeyri-səlis ədədə keçməsinə əks etdirən VKÖŞ seçilir;
- b) altkriteriyalar linqvistik dəyişən kimi qəbul edilir, VKÖŞ-a uyğun olaraq intensivlik səviyyələrinə ayrılır, hər bir səviyyəyə uyğun müvafiq linqvistik qiymət və qeyri-səlis ədəd mənimsədir.

Kriteriyaların vaciblik əmsallarının təyini üçün 10-ballıq sistemdə ekspert qiymətləndirilməsi üsulundan və ya kriteriyaların cüt-cüt müqayisəsi metodlarından istifadə etmək olar [15].

Bu mərhələdə aşağıdakıların təyini nəzərdə tutulur:

- 1) alternativlərin  $\{k_{jt}, t = \overline{1, T}, j = \overline{1, m}\}$  qiymətləndirilə bilən altkriteriyalara mənsubiyyət funksiyası:

$$\{\varphi_{k_{j1}}(x_i), \varphi_{k_{j2}}(x_i), \dots, \varphi_{k_{jT}}(x_i)\} = \{\varphi_{k_j}(x_i), t = \overline{1, T}, j = \overline{1, m}\} \quad (1)$$

2) kriteriyaların vaciblik əmsalları, yəni

$$\{w_1, w_2, \dots, w_m\} = \{w_j, j = \overline{1, m}\} \quad (2)$$

və eyni qrupa daxil olan altkriteriyaların vaciblik əmsalları:

$$\{w_{j1}, w_{j2}, \dots, w_{jT}\} = \{w_{jt}, t = \overline{1, T}, j = \overline{1, m}\}. \quad (3)$$

və eyni bir kriteriyanı xarakterizə edən altkriteriyalar üçün  $\sum_{t=1}^T w_{jt} = 1$  şərti ödənilir.

**Məqsəd** hər bir alternativin – elmi işçinin əmək fəaliyyətinin ümumiləşdirici  $K$  kriteriyasına mənsubiyyətinin, yəni  $\varphi_K(x_i) \rightarrow [0,1]$  birqiymətli olaraq təyin edilməsi əsasında işçilərin rəqləşdirilmiş siyahısını almaqdan ibarətdir. Yəni:  $X : K \rightarrow X^*$ , burada  $X^*$  – işçilərin nizamlanmış siyahısıdır.

**3-cü mərhələ.** Elmi işçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi üçün təqdim olunan metod kriteriyaların iyerarxik strukturunu və müxtəlif vacibliyə malik olmasını nəzərə almaqla alternativlərin qiymətləndirilməsini tələb edir. Bu məqsədlə additiv aqreqatlaşdırma metoduna istinad edilir və məsələ aşağıdakı ardıcılıqla həll edilir [16, 17].

1. (1) və (3) verilənlərinə əsasən  $x_i$  alternativinin  $K_j$ -yə mənsubiyyət funksiyası təyin edilir:

$$\varphi_{K_j}(x_i) = \sum_{t=1}^T w_{jt} \varphi_{k_{jt}}(x_i). \quad (4)$$

2.  $\{\varphi_{K_j}(x_i), j = \overline{1, m}\}$  və (2) verilənləri əsasında bütün  $x_i, \{i = \overline{1, n}\}$  alternativlərinin  $K$  ümumiləşdirici kriteriyaya mənsubiyyət funksiyası təyin edilir:

$$\varphi_K(x_i) = \sum_{j=1}^m w_j \varphi_{K_j}(x_i). \quad (5)$$

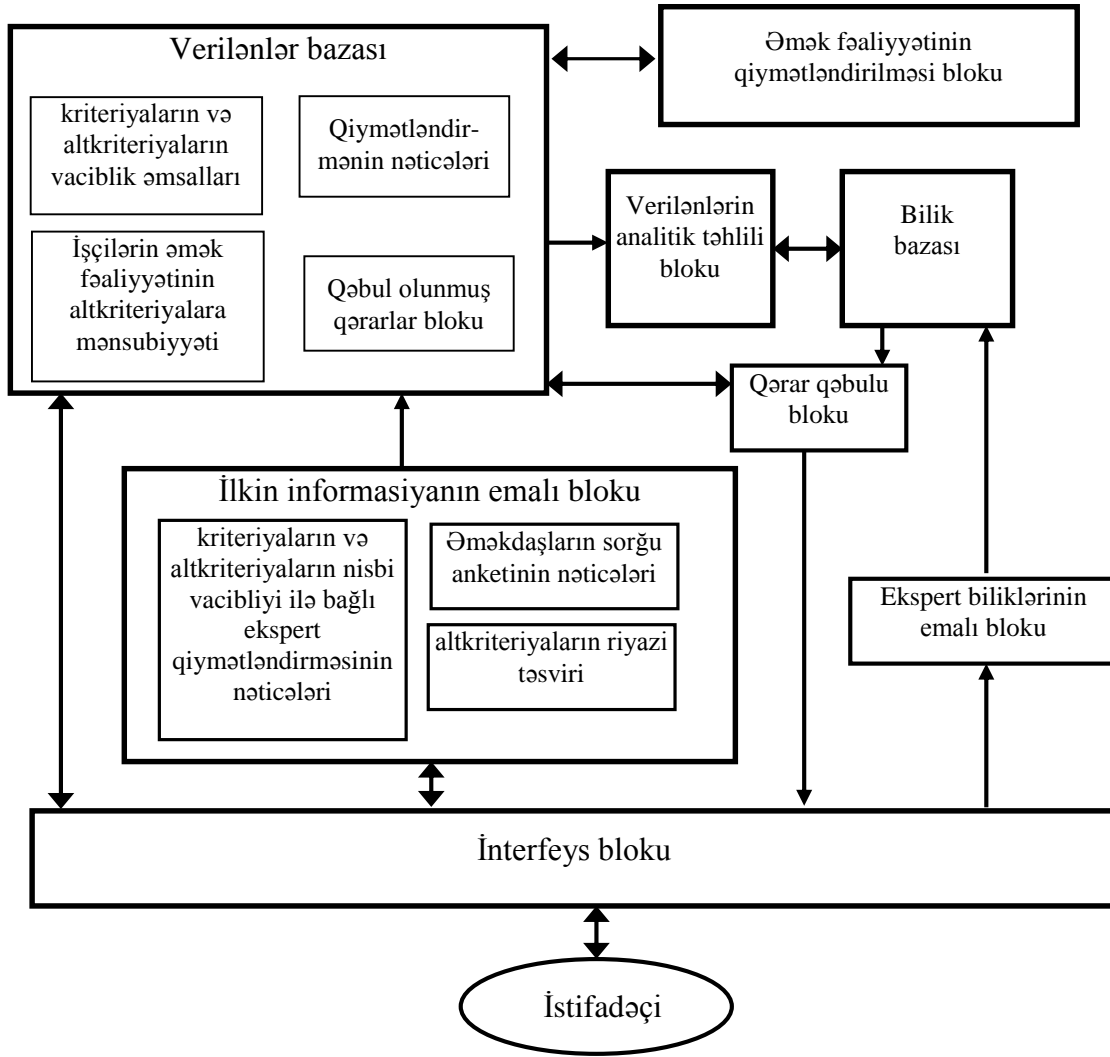
3.  $K$  ümumiləşdirici kriteriyaya mənsubiyyət funksiyasının qiyməti maksimum olan alternativ seçilir:

$$\varphi(x^*) = \max\{\varphi_K(x_i), i = \overline{1, n}\}.$$

Seçilən alternativ,  $n$  sayda alternativlər içərisində “ən yaxşı” alternativ olub, alternativlərin  $K$  ümumiləşdirici kriteriyaya mənsubiyyət funksiyasının qiymətinə görə rəqləşdirilmiş siyahının birincisidir.

### Elmi işçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi sisteminin layihələndirilməsi

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, işçilərin əmək fəaliyyətinin düzgün qiymətləndirilməsi onların idarə edilməsi qərarlarının qəbulunda obyektivliyin və şəffaflığın təmin edilməsinə zəmanət verir [7]. Təklif edilən metodika əsasında elmi işçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi və alınmış nəticələrə əsasən onların mükafatlandırılması, irəli çəkilməsi, yenidən yerləşdirilməsi ilə bağlı qərarların qəbulunu dəstəkləyən sistemin funksional sxemi şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. İşçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi və onların idarə oluması qərarlarının qəbulunu dəstəkləyən sistemin funksional sxemi

**İnterfeys bloku** sistem ilə istifadəçi arasında ünsiyyətə imkan verir. İstifadəçi interfeys bloku vasitəsilə sistemdə aşağıdakı iş rejimlərini seçə bilər:

- əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi üçün ilkin informasiyanın daxil edilməsi;
- əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi, nəticənin alınması;
- müvafiq idarəetmə qərarlarının qəbulunun dəstəklənməsi üçün bilik bazasını formalaşdıran qaydaların daxil edilməsi;
- hər bir işçi ilə bağlı müvafiq idarəetmə qərarlarının alınması.

**İlkin informasiyanın emalı blokunda** kriteriyaların və altkriteriyaların vaciblik əmsalları təyin olunur, işçilərin əmək fəaliyyətinin altkriteriyalara uyğunluğu əsasında onların riyazi formalizasiyası reallaşdırılır.

**Verilənlər bazası** (VB) təklif edilmiş metodika əsasında işçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi üçün zəruri olan verilənlərdən: hər bir işçinin əmək fəaliyyətinin altkriteriyalara mənsubiyyəti funksiyalarından, kriteriyaların və altkriteriyaların vaciblik əmsallarından, işçinin əmək fəaliyyətinin yekun qiymətindən (habelə dövrü olaraq keçirilmiş qiymətləndirmənin nəticələrindən), hər bir işçinin mükafatlandırılması, irəli çəkilməsi və ya yenidən yerləşdirilməsi ilə bağlı qərarlardan təşkil olunmuşdur.

**Əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi bloku** təklif edilmiş metodika əsasında əməkdaşların əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi mexanizmini reallaşdırır.

**Verilənlərin analitik təhlili bloku** (məntiqi-nəticə çıxarma bloku) qiymətləndirmə metodu əsasında alınan (habelə, dövrü olaraq keçirilmiş belə qiymətləndirmələrin) nəticələrin, habelə VB-dəki digər verilənlərə istinad etməklə işçilərin idarə olunması qərarlarının hasil olunmasına imkan verən faktları aşkarlayır.

**Bilik bazası** işçilərin əmək fəaliyyətinin kriteriyalara (və ya altkriteriyalara), ümumiləşdirici kriteriyaya mənsubiyyətinə görə idarəedici qərarları əks etdirən qaydalardan təşkil olunur. “Əgər şərt, onda nəticə” şəklində olan, ekspert bilikləri əsasında formalaşan produksiya qaydalarının birinci hissəsi konkret qərarın qəbulu üçün əmək fəaliyyətini xarakterizə edən kriteriyaların (və ya ümumiləşdirici kriteriyanın, altkriteriyanın) qiymətlərinə görə mümkün konkret fakta uyğundur, “nəticə” isə həmin fakta uyğun idarəetmə qərarını əks etdirir.

**Sistemin imkanları.** İşçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi sistemi:

- 1) hər bir altkriteriyaya, hər bir kriteriyaya və nəhayət, ümumiləşdirici kriteriyaya (əmək fəaliyyətinin qiyməti) görə işçilərin əmək fəaliyyətinin nəticəsini birqiymətli qiymətləndirməyə, onları rəqləşdirməyə;
- 2) hər bir şöbə (laboratoriya, qrup və s.) üzrə ən qabaqcıl (və ya geridə qalan) işçini müəyyənləşdirməyə;
- 3) institut (elmi-tədqiqat mərkəzi, təşkilat və s.) üzrə ən qabaqcıl (və ya geridə qalan) şöbəni (laboratoriya, qrup və s.) müəyyənləşdirməyə;
- 4) institut üzrə ən qabaqcıl (və ya geridə qalan) işçini müəyyənləşdirməyə imkan verir.

Bu imkanlardan çıxış edərək aşağıdakı məsələlərin həlli ilə bağlı qərarların qəbulunun intellektual dəstəklənməsi mümkündür:

1. Kadrların mükafatlandırılması;
2. Kadrların yenidən yerləşdirilməsi;
3. Kadrların intizama görə məsuliyyətə cəlb edilməsi və s.

**İşçilərin mükafatlandırılması** üçün qaydalar bazası mükafatın məbləği ilə bağlı təklif edilən hədlər əsasında formalaşdırılır. Tutaq ki, işçilərə veriləcək mükafatın məbləği 4 səviyyə üzrə “çox yüksək, yüksək, orta, aşağı” kimi linqvistik qiymətlərə uyğundur. Bu halda mükafatlandırma ilə bağlı qaydalar aşağıdakı kimi təsvir oluna bilər:

**Qayda 1.** Əgər  $\varphi(x_i) \in [0.9, 1]$  olarsa, onda işçi “çox yüksək” səviyyəli mükafata təqdim oluna bilər;

**Qayda 2.** Əgər  $\varphi(x_i) \in [0.75, 0.9)$  olarsa, onda işçi “yüksək” səviyyəli mükafata təqdim oluna bilər;

**Qayda 3.** Əgər  $\varphi(x_i) \in [0.60, 0.75)$  olarsa, onda işçi “orta” səviyyəli mükafata təqdim oluna bilər;

**Qayda 4.** Əgər  $\varphi(x_i) \in [0.50, 0.60)$  olarsa, onda işçi “aşağı” səviyyəli mükafata təqdim oluna bilər;

**Qayda 5.** Əgər  $\varphi(x_i) \in [0.30, 0.50)$  olarsa, onda işçi mükafata təqdim olunmur;

**Qayda 6.** Əgər  $\varphi(x_i) \in [0.00, 0.30)$  olarsa, onda işçi nəzarətə götürülməlidir.

**İşçilərin yenidən yerləşdirilməsi** ilə bağlı qərarların dəstəklənməsi üçün qaydalar bazasının formalaşdırılmasında işçilərin çalışdığı şöbənin profili, yəni elmi araşdırmalarla məşğul olan şöbə, elmi-praktik fəaliyyətlə məşğul olan şöbə, xidmət göstərən şöbə (kitabxana, multi-media, konsalting xidməti və s.) və ya tədris şöbəsi olduğu təyin edilməlidir.

Institutun elmi araşdırmalarla məşğul olan şöbəsini şərti olaraq  $S_s$ , elmi-praktiki fəaliyyətlə məşğul olan şöbəsini  $S_p$ , xidməti fəaliyyətlə məşğul olan şöbəsini  $S_x$ , tədris şöbəsini  $S_t$  ilə işarə edək. Bu halda işçilərin yenidən yerləşdirilməsi ilə bağlı qərarların dəstəklənməsi üçün aşağıdakı qaydalar formalaşdırıla bilər:

**Qayda 1.** Əgər  $(\varphi_{K_1}(x_i) \in [0.00, 0.30])$  and  $\varphi_{K_3}(x_i) \geq 0.5$  and  $x_i \in S_s$ , onda bu işçinin

*elmi-praktiki fəaliyyətlə məşğul olan şöbəyə keçirilməsi məsələsinə baxıla bilər;*

**Qayda 2.** Əgər  $(\varphi_{K_1}(x_i) \in [0.00, 0.30])$  and  $\varphi_{K_{33}}(x_i) \geq 0.75$  and  $x_i \in S_s$ , onda bu işçinin tədris şöbəsinə keçirilməsi məsələsinə baxıla bilər və s.

Burada  $\varphi_{K_1}(x_i)$  – işçinin elmi-nəzəri fəaliyyət kriteriyasına,  $\varphi_{K_3}(x_i)$  – işçinin elmi-praktiki fəaliyyət kriteriyasına,  $\varphi_{K_{33}}(x_i) \geq 0.75$  – işçinin pedaqoji fəaliyyət altkriteriyasına mənsubiyyət funksiyasıdır.

Sistemin biliklər bazasının müvafiq qaydalar əsasında formalaşması və mükəmməlləşməsi elmi işçilərin çalışdığı təşkilatda əməkdaşların hüquq və nüfuzunun qorunması çərçivəsində, Həmkarlar Komitəsinin nəzarəti ilə müvafiq təşkilatdaxili normalar, insan resurslarının idarə olunması standartları çərçivəsində həll olunur [18, 19].

### **Qiymətləndirmə sisteminin reallaşdırılması mərhələləri**

Təkilif edilmiş metodoloji yanaşma əsasında AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunda çalışan elmi işçilərin fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi sistemi işlənmişdir.

Bu məqsədlə:

1) *işçilərin əmək fəaliyyətini xarakterizə edən 6 kriteriyadan ibarət kriteriyalar sistemi formalaşdırılmışdır:*  $K = \{K_m, m = \overline{1, 6}\}$ . Burada:

$K$  – əmək fəaliyyətinin ümumiləşdirilmiş kriteriyası;

$K_1$  – elmi-nəzəri fəaliyyət;  $K_2$  – elmi-praktik fəaliyyət;

$K_3$  – praktik fəaliyyət;

$K_4$  – köməkçi fəaliyyət;

$K_5$  – intizam;

$K_6$  – peşə qabiliyyətinin yüksəldilməsi kriteriyasıdır.

Kriteriyalar çoxluğuna daxil olan hər bir kriteriya özü də çoxlu sayda altkriteriyalarla xarakterizə olunur. Məsələn, elmi-nəzəri fəaliyyət kriteriyasını ( $K_1$ ) xarakterizə edən altkriteriyalar aşağıdakılardır:

- elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasında iştirak etmək ( $k_{11}$ );
- institutun seminarlarında məruzə ilə çıxış etmək ( $k_{12}$ );
- elmi məqalələr çap etdirmək ( $k_{13}$ );
- doktorantlara və dissertantlara rəhbərlik etmək ( $k_{14}$ );
- magistrlərlə iş aparmaq ( $k_{15}$ );
- kitab, broşura, monoqrafiya yazmaq (elmi və əmək tutumu nəzərə alınmaqla) ( $k_{16}$ );
- konfranslarda, simpoziumlarda və s. elmi yığıncaqlarda (səviyyələri nəzərə alınmaqla) materiallarla çıxış etmək ( $k_{17}$ );
- elmi ekspertiza fəaliyyəti (elmi işlərə rəylərin yazılması) ( $k_{18}$ ).

Beləliklə, elmi işçilərin fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi kriteriyaları aşağıdakı altçoxluqlar kimi təyin olunmuşdur:

$$K_1 = \{k_{11}, k_{12}, \dots, k_{18}\},$$

$$K_2 = \{k_{21}, k_{22}, \dots, k_{25}\},$$

$$K_3 = \{k_{31}, k_{32}, \dots, k_{37}\},$$

$$K_4 = \{k_{41}, k_{42}, \dots, k_{45}\},$$

$$K_5 = \{k_{51}, k_{52}\},$$

$$K_6 = \{k_{61}, k_{62}, \dots, k_{67}\}.$$

2) *Kriteriyaların və altkriteriyaların nisbi vaciblik əmsallarının təyin edilməsi* məqsədilə 10-ballıq sistemdə ekspert qiymətləndirməsi üsulundan istifadə olunmuşdur. Bu məqsədlə 7 cədvəl hazırlanmış və ekspertlərə təqdim olunmuşdur. Bu cədvəllərdən biri əmək fəaliyyətini xarakterizə edən 6 əsas kriteriyanın, qalan altısı isə bu kriteriyaları xarakterizə edən altkriteriyaların

qiymətləndirilməsi üçün tərtib edilmişdir.

3) *Əmək fəaliyyətini xarakterizə edən altkriteriyaların riyazi təsviri* üçün 3 səviyyəli VKÖŞ-dan istifadə olunmuşdur. 5 nəfərdən ibarət ekspert qrupu üzvlərinin təyin etdikləri fərdi qiymətlər əsasında yekun qeyri-səlis qiymətin təyini üçün [20]-də təsvir edilmiş yanaşmadan istifadə olunmuşdur.

Cədvəl 1-də elmi işçilərin əmək fəaliyyətini xarakterizə edən “elmi-nəzəri fəaliyyət” kriteriyasının “elmi-tədqiqat işlərinin (ETİ) aparılmasında iştirak etmək” altkriteriyasının riyazi təsvirinin alınması ardıcılığı təqdim olunmuşdur.

Cədvəl 1

“Elmi-nəzəri fəaliyyət” kriteriyasını xarakterizə edən “ETİ-nin aparılmasında iştirak etmək” altkriteriyasının riyazi təsviri

Linqvistik dəyişən –“elmi-nəzəri fəaliyyət” kriteriyasının “ETİ-nin aparılmasında iştirak etmək” altkriteriyasının qranulyasiyası	linqvistik qiymət	[0,1] intervalında qeyri-səlis altcoxluq	qeyri-səlis ədəd
a) ETİ-nin aparılmasında çox fəal iştirak edir;	yaxşı	[0,9÷1]	0,98
b) ETİ-nin aparılmasında iştirak edir;	normal	[0,66÷0,89]	0,70
c) ETİ-nin aparılmasında qismən iştirak edir.	zəif	[0,40÷0,65]	0,40

4) *Əməkdaşların əmək fəaliyyəti haqqında ilkin informasiyanın əldə olunması* üçün “Əməkdaşın sorğu anketi» tərtib edilmişdir. Sorğu anketində əməkdaşın adı, soyadı, işlədiyi şöbə, fəaliyyət kriteriyaları və bu kriteriyaları xarakterizə edən altkriteriyalar, onların hər birinin qradasiya səviyyələri göstərilmişdir.

Hər bir əməkdaş öz fəaliyyətinə uyğun hesab etdiyi altkriteriyaların qradasiya səviyyəsini qeyd etməklə sorğu anketini doldurur. Beləliklə, o, əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi prosesində bilavasitə iştirak etmiş olur və qiymətləndirmə sisteminin işlənilməsində ən mühüm metodiki problemlərdən biri olan “işçini kim qiymətləndirəcək?” problemini həll etmiş olur. Belə yanaşma *özünüqiymətləndirmə* adlanır və hər bir işçiyə öz əmək fəaliyyəti haqqında dürüst və lazımı informasiyanı ifadə etməyə imkan verir. Özünüqiymətləndirmənin daha bir üstün cəhəti odur ki, hər bir işçiyə özünü analiz etməyə imkan verir, bu isə onu öz qabiliyyət və bacarığından, potensial imkanlardan daha səmərəli istifadə etməyə həvəsləndirir. İnstitut rəhbəri və şöbə rəhbəri tərəfindən təsdiqlənmiş “Əməkdaşın sorğu anketi”ndəki informasiya yaradılacaq qiymətləndirmə sisteminin ilkin informasiya mənbəyidir.

5) *Elmi işçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi üçün kompüter sistemi* işlənilmişdir. Sistemdə olan VB-yə aşağıdakılar daxildir:

- 1) institutda olan şöbələrin siyahısı;
- 2) şöbələr üzrə işçilərin siyahısı;
- 3) əmək fəaliyyətini xarakterizə etdirən kriteriyaların siyahısı;
- 4) əmək fəaliyyətini xarakterizə edən altkriteriyaların siyahısı;
- 5) altkriteriyaların qradasiya səviyyələrinin siyahısı və hər bir qradasiya səviyyəsinin [0,1] intervalında qeyri-səlis qiymətləri;
- 6) ekspertlərin siyahısı;
- 7) kriteriyaların vaciblik əmsallarını təyin etmək məqsədilə 10 ballıq sistemdə ekspert qiymətləri;
- 8) altkriteriyaların vaciblik əmsallarının təyin etmək məqsədilə 10 ballıq sistemdə ekspert qiymətləri;
- 9) sorğu anketi əsasında verilənlər;
- 10) kriteriyaların nisbi vaciblik əmsalları;
- 11) altkriteriyaların nisbi vaciblik əmsalları;
- 12) işçilərin əmək fəaliyyətinin qiyməti.

Qeyd edək ki, işçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətinə görə siyahısını, həm də ayrı-ayrı şöbələr



və ktiteriyalar (və altkriteriyalar) üzrə də təqdim etmək mümkündür.

VB-yə baxış vasitəsilə şöbələr, əməkdaşlar, kriteriyalar, altkriteriyalar, qradasiyalar, ekspertlər, kriteriyaların ekspert qiymətləri, altkriteriyaların ekspert qiymətləri, sorğu anketi əsasında verilənlərə baxış və onların yenilənməsini həyata keçirmək imkanı vardır.

Sistemdə “İşçinin fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi” rejimini seçməklə sorğu anketi əsasında verilənləri bazaya daxil etmək, daxil edilmiş veriləni korrektə etmək, silmək olar.

Forma əsasında hər bir əməkdaşın anket verilənlərinə baxmaq olar.

Sistemin hesablama blokunda aşağıdakı 3 fərqli hesablama əməliyyatı yerinə yetirilir və alınan nəticələr bazada saxlanılır:

- 17 ekspertin iştirakı ilə kriteriyaların 10 ballıq sistemdə qiymətləndirilməsinin VB-də olan nəticələrinə istinad etməklə onların nisbi vaciblik əmsalları hesablanır, nəticələr VB-də saxlanılır;
- 17 ekspertin iştirakı ilə altkriteriyaların 10 ballıq sistemdə qiymətləndirilməsinin VB-də olan nəticələrinə istinad etməklə onların nisbi vaciblik əmsalları hesablanır, nəticələr VB-də saxlanılır;
- sorğu anketi əsasında işçinin əmək fəaliyyəti haqqında bazaya daxil edilən informasiya əsasında hesablama blokunda «Əmək fəaliyyətinin qiymətinin hesablanması» əməliyyatı aparılır və alınan nəticələr VB-də saxlanılır.

Bu mərhələdə verilənlərin emalı ardıcılığı və işçilərin əmək fəaliyyətinin yekun qiymətinin tapılması prosesi aşağıdakı alqoritm üzrə icra olunur.

«Əməkdaşın sorğu anketi»ndəki verilənlər əsasında qeyd olunmuş altkriteriyaların qradasiya səviyyələrinə müvafiq qeyri-səlis qiymətlər müvafiq cədvəldən seçilir və yeni bir cədvəldə müvafiq əməkdaşın adının qarşısında 2-ölçülü qeyri-səlis relyasiya matrisdə əks olunur.

Qeyd olunan qiymət müvafiq işçinin həmin altkriteriyanı nə dərəcədə ödəməsini əks etdirir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

İşçilərin əmək fəaliyyətinin altkriteriyalara mənsubiyyət funksiyası

N	Əməkdaşların siyahısı	Şərti işarə	K							
			K <sub>1</sub>					...	K <sub>6</sub>	
			$k_{11}$	$k_{12}$	...	$k_{18}$	...	$k_{61}$	...	$k_{67}$
1.	Abbasova M.Z.	$x_1$	$\varphi_{k_{11}}(x_1)$	$\varphi_{k_{12}}(x_1)$	...	$\varphi_{k_{18}}(x_1)$	...	$\varphi_{k_{61}}(x_1)$	...	$\varphi_{k_{67}}(x_1)$
2.	Bayramov N.L.	$x_2$	$\varphi_{k_{11}}(x_2)$	$\varphi_{k_{12}}(x_2)$	...	$\varphi_{k_{18}}(x_2)$	...	$\varphi_{k_{61}}(x_2)$	...	$\varphi_{k_{67}}(x_2)$
.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
N.	Əliyeva L.H.	$x_n$	$\varphi_{k_{11}}(x_n)$	$\varphi_{k_{12}}(x_n)$	...	$\varphi_{k_{18}}(x_n)$	...	$\varphi_{k_{61}}(x_n)$	...	$\varphi_{k_{67}}(x_n)$

Növbəti addımda VB-də olan altkriteriyaların nisbi vaciblik əmsalları cədvəlindən istifadə etməklə (4) düsturu əsasında işçinin əmək fəaliyyətinin kriteriyalara mənsubiyyət funksiyası hesablanır (cədvəl 3).

Cədvəl 3

İşçilərin əmək fəaliyyətinin kriteriyalara mənsubiyyət funksiyası

N	Əməkdaşların siyahısı	Şərti işarə	K					
			K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>
1.	Abbasova M.Z.	$x_1$	$\varphi_{K_1}(x_1)$	$\varphi_{K_2}(x_1)$	$\varphi_{K_3}(x_1)$	$\varphi_{K_4}(x_1)$	$\varphi_{K_5}(x_1)$	$\varphi_{K_6}(x_1)$
2.	Bayramov N.L.	$x_2$	$\varphi_{K_1}(x_2)$	$\varphi_{K_2}(x_2)$	$\varphi_{K_3}(x_2)$	$\varphi_{K_4}(x_2)$	$\varphi_{K_5}(x_2)$	$\varphi_{K_6}(x_2)$
.	...	...	...	...	...	...	...	...
N.	Əliyeva L.H.	$x_n$	$\varphi_{K_1}(x_n)$	$\varphi_{K_2}(x_n)$	$\varphi_{K_3}(x_n)$	$\varphi_{K_4}(x_n)$	$\varphi_{K_5}(x_n)$	$\varphi_{K_6}(x_n)$

Alınmış nəticələrə və VB-də kriteriyaların nisbi vaciblik əmsallarına istinad etməklə (5) düsturu əsasında işçinin əmək fəaliyyətinin yekun qiyməti tapılır və nəticələr VB-də yerləşdirilir.

$\varphi_K(x^*) = \max \{ \varphi_K(x_i), i = \overline{1, n} \}$  ( $n$  – işçilərin sayıdır) şərtini ödəyən  $x^*$  alternativinə uyğun işçi institut üzrə əmək fəaliyyətinin qiymətinə görə ən qabaqcıl işçidir və bu yolla işçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətinin azalması düzümünə uyğun rəqləşdirilmiş siyahısı alınır.

## Nəticə

Məqalədə elmi işçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi sisteminin yaradılmasının elmi-metodoloji əsasları işlənmişdir. Təklif edilmiş metodoloji yanaşma elmi fəaliyyətlə məşğul olan işçilərin əmək fəaliyyətini xarakterizə edən bütün göstəriciləri və bu göstəricilərin vacibliyini nəzərə almaqla onların fəaliyyətini birqiymətli olaraq qiymətləndirməyə imkan verir. Bu metodoloji yanaşma həm də dövlət və kommersiya təşkilatlarında, müəssisələrində və idarələrində çalışan işçilərin əmək fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi, onların idarə olunmasının səmərəliliyinin artırılması üçün müvəffəqiyyətlə tətbiq oluna bilər. Bunun üçün kadr potensialının dərinədən və sistemli öyrənilməsi, onun əmək fəaliyyətini xarakterizə edən bütün parametrlərin, kriteriyaların və altkriteriyaların nəzərə alınması tələb olunur. Belə metodoloji yanaşma işçilərin əmək fəaliyyətini düzgün qiymətləndirməklə onların idarə olunması qərarlarının qəbul olunmasında obyektivliyin və şəffaflığın təmin olunmasına, onların məmnunluğuna zəmanət verir. Qiymətləndirmənin yekunu olaraq işçilərin rəqləşdirilmiş siyahısının alınması onların vəzifəsinin artırılması, başqa vəzifəyə (və ya bölməyə) keçirilməsi, ixtisasartırma kurslarına göndərilməsi və s. kimi idarəetmə məsələləri ilə bağlı elmi əsaslandırılmış qərarların qəbulunda müəssisə rəhbərlərinə dəstək ola bilər.

## Ədəbiyyat

1. Друкер П.Ф. Задачи менеджмента в XXI веке. [www.klex.ru/8eq](http://www.klex.ru/8eq)
2. Тейлор Ф.У. Принципы научного менеджмента. (The Principles of Scientific Management. 1911), М., 1991 // Электронная публикация: Центр гуманитарных технологий. 03.06.2010. <http://gtmarket.ru/laboratory/basis/3631>
3. Elm haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu. 09 avqust 2016. <https://president.az/articles/20785>
4. Злотницкий В.Э. Факторы эффективного управления человеческими ресурсами организации, дисс. канд. социол. наук, код специальности ВАК 22.00.08, Социология управления, 2008, 190 с. [www.dissercat.com/content/factory-effektivnogo-upravleniya-chelovecheskimi-resursami-organizatsii](http://www.dissercat.com/content/factory-effektivnogo-upravleniya-chelovecheskimi-resursami-organizatsii)
5. Мамедова М.Г., Джабраилова З.Г. Методы и процедуры принятия решений, получения и анализа экспертных знаний в системе оценки кадрового потенциала НИУ // Вестник компьютерных и информационных технологий, №11, 2007, с.42–47.
6. Одегов Ю.Г., Абдурахманов К.Х., Котова Л.Р. Оценка эффективности работы персоналом: методологический подход. М.: Изд. «АльфаПресс», 2011, 752 с.
7. Зайнетдинова И.Ф. Оценка деятельности работников организации: учеб.-метод. пособие, Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016, 120 с.
8. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.:Мир, 1976, 168 с.
9. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. М.: Радио и связь, 1982, 432 с.
10. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах: учеб. изд. второе, перераб. и доп. М.:Логос, 2002, 392 с.
11. Микони С.В. Многокритериальный выбор на конечном множестве альтернатив. СПб.: Издательство «Лань», 2009, 272 с.
12. Мамедова М.Г. Принятие решений на основе баз знаний с нечеткой реляционной структурой. Баку: ЭЛМ, 1997, 296 с.

13. Bellman R., Zadeh L.A. Decision- making in fuzzy environment // Management Science, 1970, vol.17, pp.141–164.
14. Mammadova M.H., Djabrailova Z.G. Decision-Making Support in Human Resource Management Based on Multi-Objective Optimization // TWMS Journal of Pure and Applied Mathematics, 2018, vol.8, no.1, pp.53–73.
15. Cəbrayilova Z.Q., Nobari S.M. Personalın idarə olunması məsələlərində kriteriyaların vacibliyi haqqında informasiyanın emalı üsulları və ziddiyyətin aşkarlanması // İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2011, №1, səh.57–66.
16. Neumann J.V., Morgenstern O. Theory of games and economic behavior. One of Princeton University presses. Notable Centenary Titles, 2007, 776 p.
17. Мамедова М.Г., Джабраилова З.Г. Нечеткий логический подход к задаче оценки кадрового потенциала // Менеджмент в России и за рубежом, 2004, №5, с.111–117.
18. HR management standards. Public Sector Standards in Human Resource Management 2001 – Grievance Resolution and Performance Management Standards. Department of education. [http://hrcouncil.ca/resource-centre/hr-standards/documents/HRC-HR\\_Standards\\_Web.pdf](http://hrcouncil.ca/resource-centre/hr-standards/documents/HRC-HR_Standards_Web.pdf)
19. Public Sector Standards in Human Resource Management. Effective on and from 21 February 2011. Government of western Australia. [https://publicsector.wa.gov.au/sites/default/files/documents/hrm\\_standards\\_3.pdf](https://publicsector.wa.gov.au/sites/default/files/documents/hrm_standards_3.pdf)
20. Левин В.И. Новое обобщение операции над нечеткими множествами // Известия Академии наук. Теория и системы управления, 2001, №1, с.143–146.

**УДК 004.56**

**Мамедова М.Г., Джабраилова З.Г.**

Институт Информационных Технологий НАНА, Баку, Азербайджан  
[depart15@iit.ab.az](mailto:depart15@iit.ab.az)

**Методологические основы оценки трудовой деятельности научных работников**

В статье оценка трудовой деятельности научных работников сведена к задаче, функционирующей в неопределенной среде. Дана нечеткая реляционная модель этой задачи и предложена методика, базирующаяся на методах аддитивной агрегации для ее решения. Разработаны принципы проектирования системы поддержки принятия решений в управлении работниками.

**Ключевые слова:** умственный труд, научный работник, оценка трудовой деятельности, неопределенность, нечеткая реляционная модель, аддитивная агрегация, оценка персонала.

**Masuma H. Mammadova, Zarifa G. Jabrayilova**

Institute of Information Technology of ANAS, Baku, Azerbaijan  
[depart15@iit.ab.az](mailto:depart15@iit.ab.az)

**Methodological basics of assessment system of labor activity of scientific employees**

The article describes the assessment of the mental activity of employees as a matter of ranking formed in terms of uncertainty. Fuzzy relational model of the problem is given and its solution technique is offered by referring to additive aggregation methods. According to the assessment results, the principles of designing an employees' management decision support system is developed.

**Keywords:** mental labor, scientific employee, labor activity assessment, uncertainty, fuzzy relational model, additive aggregation, personnel evaluation.