

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI  
İNFÖRMASİYA TEXNOLOGİYALARI İNSTİTUTU**

---

*Əlyazması hüququnda*

**RƏSMİYYƏ ŞƏRİF QIZI MAHMUDOVA**

**FƏRDLƏRİN İNFÖRMASİYA MƏDƏNİYYƏTİNİN ÖLÇÜLMƏSİ VƏ  
QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ ÜÇÜN METODLARIN İŞLƏNMƏSİ**

3338.01 – Sistemli analiz, idarəetmə və informasiyanın işlənməsi

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi  
almaq üçün təqdim olunmuş dissertasiyanın

**A V T O R E F E R A T I**

**BAKİ – 2018**

Dissertasiya işi AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunda yerinə yetirilmişdir

**Elmi rəhbər:**

AMEA-nın həqiqi üzvü,  
texnika elmləri doktoru, professor

**R.M. ƏLİQULİYEV**

**Rəsmi opponətlər:**

Texnika üzrə elmlər doktoru, professor

**C.F. MƏMMƏDOV**

Texnika üzrə elmlər doktoru, professor

**L.A. QARDAŞOVA**

**Aparıcı təşkilat:**

Bakı Dövlət Universitetinin “İnformasiya texnologiyaları və proqramlaşdırma” kafedrası

Dissertasiya işinin müdafiəsi 25 may 2018-ci il tarixində saat 14<sup>00</sup>-da AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunun nəzdindəki FD.01.231 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az1141, Bakı şəhəri, B.Vahabzadə küçəsi, 9A.

Dissertasiya işi ilə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat 23 aprel 2018-ci il tarixində paylanmışdır.

FD.01.231 Dissertasiya şurasının elmi katibi,  
texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

**R.H.ŞİXƏLİYEV**

## **İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI**

**Mövzunun aktuallığı.** Sivilizasiyanın inkişafının növbəti mərhələsi olan müasir dövr İnformasiya Cəmiyyətinə (İC) keçidlə xarakterizə olunur. İnformasiya texnologiyalarının bütün fəaliyyət sahələrinə geniş tətbiqi ilə xarakterizə olunan hazırkı dövrdə informasiya həyat keyfiyyətini dəyişdirən vacib faktora çevrilir. İnformasiyadan istifadənin səviyyəsi insanların həyat şəraitinə, eləcə də iqtisadi, siyasi, mədəni, elmi inkişaf perspektivlərinə, bütövlükdə sosial dəyişikliklərə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir.

Belə ki, elmi-texniki, iqtisadi, sosial-siyasi informasiyanın həcmünün sürətlə artması ilə əlaqədar hər bir müəssisənin normal fəaliyyəti və inkişafı onun informasiya təminatından, eyni zamanda orada çalışanların informasiyanın qəbulu, qiymətləndirilməsi və istifadə etməsi bacarıqlarından asılı olmağa başlayır.

İnformasiya və biliklərin sürətli artım tempi ilə yanaşı mövcud biliklər də köhnələrək aktuallığını itirir. Belə bir şəraitdə mütəxəssislərə olan tələblər dəyişir, yalnız professional biliklərə malik olmaq deyil, eyni zamanda daim müstəqil olaraq öz bilik və bacarıqlarını artırmaq, fəaliyyət sahəsinə aid yenilikləri əldə etmək və tətbiq etmək bacarıqları önəm kəsb edir.

İnformasiya mənbələrinin və növlərinin (çap, elektron, audio, video və s.) artması nəticəsində yaranan informasiya bolluğu insanların davranışına və sağlamlığına zərər vurur. İnformasiya bolluğu ona gətirib çıxarır ki, insan qəbul etdiyi informasiyanı kritik analiz etmək, qiymətləndirmək, onun əsasında qərar qəbul etmək iqtidarında olmur. Bu qədər böyük həcmdə informasiyanı emal etmək, onun həqiqiliyini, etibarlılığını müəyyən etmək çətinlik törədir.

İnformasiya proseslərinin qloballaşması ilə paralel olaraq informasiya təhdidləri və riskləri də artır. İnformasiya təhdidləri və riskləri fərdin inkişafına, tərbiyəsinə, təhsilinə, psixikasına, sağlamlığına, həmçinin milli maraqlara da təsir göstərir.

Bütün bunlar insanlarda informasiya ilə səmərəli şəkildə davranmaq üçün zəruri olan bilik və bacarıqların inkişaf etdirilməsini tələb edir ki, bu bilik və bacarıqların məcmusu fərdin informasiya mədəniyyətinin (İM) əsasını təşkil edir.

İC-nə keçidlə əlaqədar, yüksək İM-nə malik, informasiya resurslarından səmərəli şəkildə istifadə edə bilən mütəxəssislərə tələbin artması bütün dünya ölkələri üçün aktualdır. Azərbaycanda da İC quruculuğunun inkişaf etdirilməsi dövlət siyasətinin əsas istiqamətlərindən biridir, bu istiqamətdə bir sıra qanunlar və dövlət proqramları qəbul edilmişdir. “Azərbaycan Respublikasında telekommunikasiya və informasiya texnologiyalarının inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi”ndə xüsusi ilə qeyd olunur ki, İC ilə bağlı bilik və bacarıqların mənimlənməsinə, fərdlərin bu sahədə rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsinə şərait yaradılması sosial rifahın yüksəldilməsi üçün vacib amillərdəndir. Burada fərdi inkişaf, onlayn davranışlar, o cümlədən müəlliflik hüququnun qorunması məsələləri ilə bağlı məlumatlılıq səviyyəsinin artırılması, aktuallığını itirmiş biliklərə malik fərdlərin yeni bilik və bacarıqlara yiyələnməsinə dəstək verilməsi və s. tədbirlər öz əksini tapmışdır.

İnsanların İC-dəki həyat tərzinə hazırlanması və onlarda İM-nin inkişaf etdirilməsi məsələləri bir sıra beynəlxalq təşkilatların da diqqət mərkəzindədir. YUNESKO tərəfindən İM-nin inkişaf etdirilməsi ilə bağlı bir neçə bəyannamə qəbul edilmişdir.

Hazırda İM fəlsəfə, sosiologiya, kulturologiya, informatika, pedaqogika, psixologiya, linqvistika, kitabxanaşünaslıq və s. elm sahələrini təmsil edən alimlər tərəfindən araşdırılır ki, bu da müxtəlif baxışların, yanaşmaların meydana çıxmasına səbəb olmuşdur. Lakin, keyli sayda tədqiqatların aparılmasına baxmayaraq fərdlərin İM-nin ölçülməsi və qiymətləndirilməsi məsələləri kifayət qədər yaxşı tədqiq olunmamışdır.

Göstərilən problemlər, beynəlxalq çağırışlar, ölkəmizdə İC-nin inkişafı istiqamətində həyata keçirilən tədbirlər və qarşıya qoyulan vəzifələr dissertasiya işinin aktuallığını deməyə əsas verir.

**İşin məqsədi:** Dissertasiya işinin məqsədi ümumi mədəniyyət kontekstində fərdlərin İM-nə dair mövcud baxışların müqayisəli təhlili əsasında yeni konsepsiyanın işlənməsi və fərdlərin İM-nin ölçülməsi və qiymətləndirilməsi üçün riyazi model və metodların işlənməsidir.

Dissertasiya işində qarşıya qoyulmuş məqsədə çatmaq üçün işdə aşağıdakı məsələlər qoyulmuş və həll edilmişdir:

- ümumi mədəniyyət kontekstində fərdlərin İM-nə dair mövcud baxışların müqayisəli təhlili və problemlərin müəyyən olunması;
- informasiya mədəniyyətinin İC-nin tələbləri baxımından analiz edilməsi;
- fərdlərin İM-nin xüsusiyyətlərinin analizi və yeni konsepsiyasının işlənməsi;
- təklif olunmuş konsepsiya əsasında İM-nin strukturunun işlənməsi;
- İM-nin ölçülməsi və qiymətləndirilməsi üçün kriteriyalar sisteminin işlənməsi;
- fərdlərin İM-nin ölçülməsi və qiymətləndirilməsi üçün model və metodların işlənməsi;
- fərdlərin İM-nin qiymətləndirilməsi üçün təklif olunmuş metodların adekvatlığının və tətbiqi imkanlarının yoxlanılması üçün kompüter eksperimentlərinin aparılması.

**Tədqiqat metodları.** Qoyulmuş məsələlərin həlli üçün sistemli analiz metodları, informasiya nəzəriyyəsi, qeyri-səlis məntiq nəzəriyyəsi və çoxkriteriyalı qərar qəbuletmə metodları (ÇKQQ) istifadə olunmuşdur.

**Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar:**

- fərdlərin İM-nin yeni konsepsiyasının işlənməsi;
- təklif edilmiş konsepsiya əsasında İM-nin strukturunun, eyni zamanda onun ümumiləşdirilmiş və tərkib hissələrinin metrik qiymətləndirilməsi üçün kriteriyalar sisteminin işlənməsi;
- fərdlərin İM-nin ölçülməsi və çoxkriteriyalı qiymətləndirilməsi üçün qeyri-səlis VIKOR metodunun effektiv variantının və hibrid metodun (VIKOR+Ən Pis Hal) işlənməsi;

- fərdlərin İM-nin ölçülməsi və qiymətləndirilməsi üçün çoxkriteriyalı qeyri-səlis hibrid metodların (TOPSIS+Ən Pis Hal, TOPSIS+Entropiya) işlənməsi.

**Elmi yeniliklər.** Dissertasiya işində alınmış aşağıdakı nəticələr tədqiqatın elmi yeniliyini əks etdirir:

- fərdlərin İM-nin yeni konsepsiyası işlənmişdir;
- təklif edilmiş konsepsiya əsasında fərdlərin İM-nin strukturu işlənmiş, eyni zamanda İM-nin ümumiləşdirilmiş və tərkib hissələrinin metrik qiymətləndirilməsi üçün kriteriyalar sistemi işlənmişdir;
- fərdlərin İM-nin qiymətləndirilməsi üçün çoxkriteriyalı qeyri-səlis VIKOR metodunun effektiv variantı və hibrid metod (VIKOR+Ən Pis Hal) təklif edilmişdir;
- fərdlərin İM-nin ölçülməsi və qiymətləndirilməsi üçün çoxkriteriyalı qeyri-səlis hibrid metodlar (TOPSIS+Ən Pis Hal, TOPSIS+Entropiya) işlənmişdir.

**İşin praktiki əhəmiyyəti və nəticələrin tətbiqi.** Alınmış elmi-nəzəri və praktiki nəticələrdən müəssisə və təşkilatlarda vakant yerlərə kadrların seçimi zamanı qərarların qəbulunda; müəssisə daxilində işçilərin attestasiyası prosesinin həyata keçirilməsində; əməkdaşların ixtisasartırma kurslarına yönləndirilməsində və s. istifadə oluna bilər. Dissertasiya işinin əsas elmi-nəzəri nəticələri AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu tərəfindən mühüm nəticə kimi 2015 və 2017-ci illərin müvafiq illik hesabatlarına daxil edilmişdir.

**İşin aprotasiyası.** Dissertasiya işinin əsas elmi-nəzəri və praktiki nəticələri: VI Международная конференция "Интернет–Образование–Наука–2008" (Винница, Украина, 7-11 октября 2008); The International Conference on Informatics Engineering and Information Science (Malaysia, November 14-16, 2011); 10<sup>th</sup> IFIP World Conference on Computers in Education (Torun, Poland, July 2-5, 2013); "Elektron dövlət quruculuğu problemləri" I Respublika elmi-praktiki konfransı (Bakı, 4 dekabr 2014); Proceedings of the 10th International Conference on Educational Technologies (Istanbul, Turkey, December 15-17, 2014); İnformasiya təhlükəsizliyinin multidissiplinar problemləri üzrə II respublika elmi-praktiki konfransı (Bakı, 14 may 2015); Elektron tibbin multidissiplinar problemləri" I respublika elmi-praktiki konfransında (Bakı, 24 may 2016) məruzə edilmiş və müzakirə olunmuşdur.

**Çap olunmuş elmi nəşrlər.** Dissertasiya mövzusu üzrə 18 elmi iş çap olunmuşdur. Onlardan 9 məqalə resenziya olunan jurnallarda, 9 məruzə isə beynəlxalq və respublika konfranslarının materiallarında dərc edilmişdir.

**Dissertasiya işinin strukturu və həcmi.** Dissertasiya işi giriş, 4 fəsil, nəticə və 207 adda ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. İşin əsas məzmunu 127 səhifədən, 5 şəkil və 38 cədvəldən ibarətdir.

## **DISSERTASIYA İŞİNİN MƏZMUNU**

**Girişdə** dissertasiya işinin aktuallığı əsaslandırılmış, tədqiqatın məqsədi və həll olunacaq məsələlər müəyyən edilmişdir. Əldə edilmiş nəticələrin elmi yeniliyi və praktiki əhəmiyyəti göstərilmişdir.

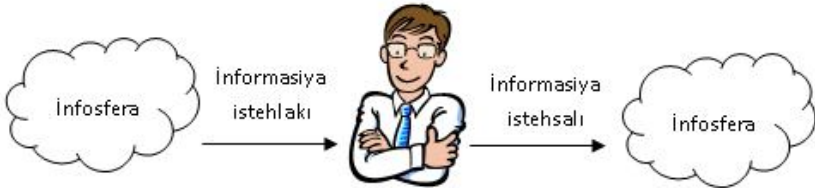
**Birinci fəsil** İM-nin elmi-nəzəri problemlərinin araşdırılmasına həsr olunmuşdur. İlk növbədə mədəniyyət anlayışı, onun mahiyyəti, təsnifatı, növləri, sivilizasiyanın inkişafına uyğun inkişaf mərhələləri, real və virtual aləmdə mədəniyyət, eləcə də İM-nin ümumi mədəniyyətdə yeri və rolu məsələləri araşdırılmışdır. İM, İC-nin tələbləri baxımından, insanların bu cəmiyyət üçün hazırlanması vasitəsi kimi analiz olunmuşdur.

İM, informasiya savadı, kompüter savadı, media savadı anlayışları, eləcə də İM-nin müxtəlif aspektlərdən (tarixi, sosial, fəlsəfi, pedaqoji, kulturoloji və s.) araşdırılması nəticəsində meydana çıxan müxtəlif baxış və yanaşmalar müqayisəli təhlil olunmuşdur. Bir sıra ölkələrdə təhsil alanların informasiya savadının müəyyən edilməsi üçün işlənilmiş standartlar analiz olunmuşdur.

İM-nin ölçülməsi və qiymətləndirilməsi problemləri araşdırılmış, seçim məsələlərində geniş tətbiq olunan çoxkriteriyalı qərar qəbul etmə (ÇKQQ) metodları analiz olunmuşdur.

**İkinci fəsil**də fərdlərin İM-nin xüsusiyyətləri analiz olunmuş və yeni konsepsiya işlənmişdir. İM fərdlərin İnfosfera ilə qarşılıqlı münasibətləri prizmasından təhlil olunmuş və onun yeni strukturu və həmin struktura uyğun İM-nin qiymətləndirilməsi üçün kriteriyalar sistemi işlənmişdir.

Məlumdur ki, insan onu əhatə edən İnfosfera ilə qarşılıqlı əlaqədə olduğu zaman həm informasiya istehlakçısı, həm də informasiya istehsalçısı rolunda çıxış edir (şəkl.1.).



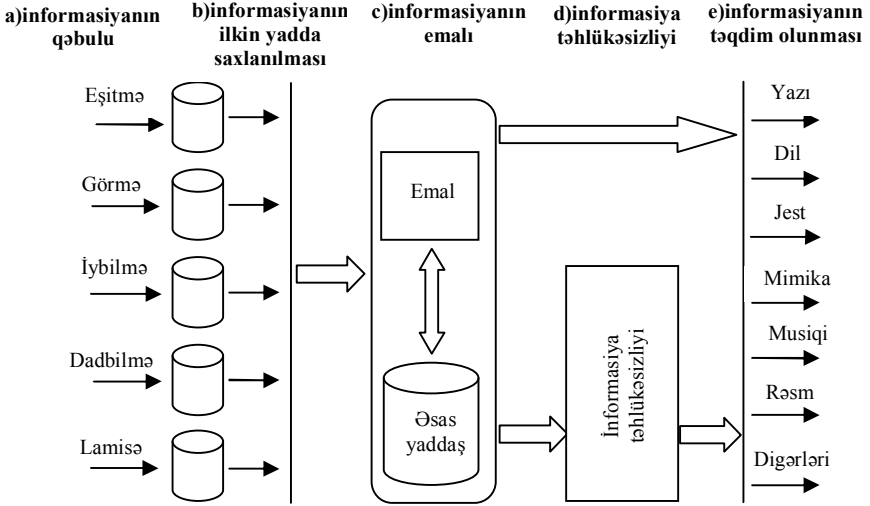
Şəkl. 1. İnsanın İnfosfera ilə qarşılıqlı əlaqəsi

Bir tərəfdən insan İnfosferadan informasiyanı qəbul edir, yadda saxlayır və emal edir, digər tərəfdən isə yeni informasiya və bilik sintez edir, yaradır və İnfosferaya təqdim edir. Bu baxımdan hesab edirik ki, fərdin İM-nin strukturuna – informasiyanın qəbulu, yadda saxlanması, emalı, informasiya təhlükəsizliyi və informasiyanın təqdim olunması bilik və bacarıqlarının məcmusu kimi baxılmalıdır.

Bir qrup insanlarda informasiyanı qəbul etmə, mənimsəmə, digərlərində yadda saxlama qabiliyyəti çox yüksək olur. Başqa qrup insanlar da var ki, onlar yüksək səviyyədə analitik təfəkkürə, iti zəkaya malik olur və əldə edilən məlumatlar əsasında daha tutumlu və yeni fikir hasil edirlər. Bəzi insanlarda isə informasiyanı təqdim etmək qabiliyyəti yüksək səviyyədə inkişaf etmiş olur. Onlar malik olduqları informasiyanı cəmiyyətə, hər hansı auditoriyaya lakonik, anlaşılıq şəkildə təqdim edir, öz aydın və səlis danışqları ilə auditoriyanı ələ almağı bacarırlar.

İnsanlarda bu bacarıqların birinin və bir neçəsinin inkişaf etdiyini müşahidə etmək mümkündür, hər kəsdə hansısa keyfiyyətlərə rast gəlinir. Lakin, çox nadir hallarda bu keyfiyyətlərin hamısı eyni insanda kompleks şəkildə cəmləşir. Bu bilik və bacarıqlar insanlarda müxtəlif səviyyədə olduğu üçün onların İM-nin səviyyəsi də müxtəlif olur.

Fərdin informasiya mədəniyyətinin strukturu sxematik olaraq aşağıda göstərilmişdir (şək. 2.):



Şək. 2. Fərdlərin informasiya mədəniyyətinin strukturu

Bu sxemə uyğun olaraq, fərdin İM-nin qiymətləndirilməsi üçün beş kriteriya müəyyənləşdirilib: informasiyanın qəbulu, informasiyanın yadda saxlanması, informasiyanın emalı, informasiya təhlükəsizliyi və informasiyanın təqdim olunması.

Tədqiqat işində bu kriteriyaların hər biri üzrə alt kriteriyalar işlənmişdir. Alt kriteriyalar əsasən İM sahəsində aparılan tədqiqatların, eləcə də bir sıra ölkələrdə təhsil alanların informasiya savadının qiymətləndirilməsi üçün tətbiq olunan standartların təhlili, ümumiləşdirilməsi nəticəsində alınmışdır.

**Üçüncü fəsil** fərdlərin İM-nin ölçülməsi və çoxkriteriyalı qiymətləndirilməsi məsələsinə həsr olunmuşdur. Bu məsələnin həlli üçün qeyri-səlis VIKOR metodu-nun effektiv variantı və hibrid metod (VIKOR+ Ən Pis Hal) təklif olunmuşdur. Eyni zamanda, qeyri-səlis hibrid metodlar (TOPSIS+Ən Pis Hal və TOPSIS+Entropiya) işlənmişdir.

Qeyri-səlis VIKOR metodu vasitəsilə qeyri-səlis mühitdə alternativlərin ranqlaşdırılaraq seçilməsi həyata keçirilir. Bu metod alternativdən ideal həllə qədər olan məsafəni göstərən, aqreqasiya edilmiş qeyri-səlis Q indeksinə əsaslanır. Burada daha dəqiq seçim metodologiyasını hazırlamaq üçün modifikasiya

olunmuş VIKOR metodu ilə Ən Pis Hal metodu kombinə edilmişdir. Ən Pis Hal metodu kriteriyaların çəkisini müəyyən etmək üçün istifadə olunur. Qeyri-səlis VIKOR proseduru ilə qiymətləndirmə aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir:

**Mərhələ 1:** Fərdlərin İM-nin qiymətləndirilməsi üçün kriteriyalar müəyyən-ləşdirilir;

**Mərhələ 2:** Qərar qəbul edənlər (QQ) qrupu yaradılır. Tutaq ki,  $n$  sayda  $A_i$  ( $i=1, \dots, n$ ) alternativlər çoxluğu  $K$  sayda QQ,  $QQ_k$  ( $k=1, \dots, K$ ) tərəfindən  $m$  sayda  $C_j$  ( $j=1, \dots, m$ ) kriteriyalarına nəzərən qiymətləndirilməlidir;

**Mərhələ 3:** Kriteriyaların vaciblik çəkisi və hər bir kriteriyaya nəzərən alterna-tivlərin qiymətləndirilməsi üçün müvafiq linqvistik dəyişənlər müəyyən-ləşdirilir;

**Mərhələ 4:** Ranqlaşdırma üçün qərar matrisləri qurulur; Tipik qeyri-səlis ÇKQQ problemi matris formatında aşağıdakı kimi ifadə olunur:  $\tilde{X}_k = \|\tilde{x}_{ijk}\|$ , burada  $\tilde{x}_{ijk}$   $k$ -cı QQ,  $QQ_k$  tərəfindən,  $C_j$  kriteriyasına nəzərən-ci alternativin,  $A_i$ , qiymətləndirilməsidir.  $\tilde{x}_{ijk} = (x_{ijk}^l, x_{ijk}^m, x_{ijk}^u)$  linqvistik dəyişəndir.

**Mərhələ 5:** Alternativlərin aqferat qeyri-səlis reyting qiymətləri hesablanır.

$$x_{ij}^l = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K x_{ijk}^l, \quad x_{ij}^m = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K x_{ijk}^m, \quad x_{ij}^u = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K x_{ijk}^u \quad (1)$$

**Mərhələ 6:** Kriteriyaların qeyri-səlis ən yaxşı,  $\tilde{x}_j^+$ , və qeyri-səlis ən pis  $\tilde{x}_j^-$  qiyməti təyin edilir.

**Mərhələ 7:** Mənfəət və zərər ölçüləri hesablanır. VIKOR metodunda o həllə üstünlük verilir ki, o  $L^p$  metrikasına nəzərən ideal həllə yaxın olsun.

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^m \left| \frac{\tilde{w}_j (\tilde{x}_j^+ - \tilde{x}_{ij})}{(\tilde{x}_j^+ - \tilde{x}_j^-)} \right|, \quad (2)$$

$$\tilde{R}_i^V = \max_{j=1, \dots, m} \left| \frac{\tilde{w}_j (\tilde{x}_j^+ - \tilde{x}_{ij})}{(\tilde{x}_j^+ - \tilde{x}_j^-)} \right|, \quad i = 1, \dots, n, \quad (3)$$

burada,  $\tilde{w}_j$  kriteriyaların çəkisi,  $\tilde{S}_i$ ,  $A_i$ -dən müsbət ideal həllə qədər olan məsafə,  $\tilde{R}_i$  isə  $A_i$ -dən mənfə ideal həllə qədər olan məsafədir. VIKOR meto- dunda mənfəət ( $\tilde{S}_i$ ) və zərər ölçüsünü ( $\tilde{R}_i$ ) hesablamaq üçün müxtəlif metrika- lardan:  $L_i^{p=1}$  (Manhetten) və  $L_i^{p=\infty}$  (Çebişev) istifadə edilir. Tədqiqat işində alternativdən mənfə ideal həllə qədər olan məsafənin hesablanması üçün (3) düsturunun əvəzinə aşağıdakı düstur təklif edilmişdir:

$$\tilde{R}_i^{MV} = \sum_{j=1}^m \left| \frac{\tilde{w}_j (\tilde{x}_{ij} - \tilde{x}_j^-)}{(\tilde{x}_j^+ - \tilde{x}_j^-)} \right|, \quad i = 1, \dots, n. \quad (4)$$



**Mərhələ 8:**  $\tilde{Q}_i$  qiymətləri hesablanır. Nəticələrin ranqlaşdırılması üçün  $\tilde{Q}_i^V$  (VIKOR metodu) və  $\tilde{Q}_i^{MV}$  (modifikasiya olunmuş VIKOR metodu) indekslərindən istifadə olunur:

$$\tilde{Q}_i^V = \lambda \frac{\tilde{S}_i - \tilde{S}^-}{\tilde{S}^+ - \tilde{S}^-} + (1 - \lambda) \frac{\tilde{R}_i^V - \tilde{R}^{V-}}{\tilde{R}^{V+} - \tilde{R}^{V-}}, \quad (5)$$

$$\tilde{Q}_i^{MV} = \lambda \frac{\tilde{S}_i - \tilde{S}^-}{\tilde{S}^+ - \tilde{S}^-} + (1 - \lambda) \frac{\tilde{R}_i^{MV} - \tilde{R}^{MV-}}{\tilde{R}^{MV+} - \tilde{R}^{MV-}}, \quad i = 1, \dots, n. \quad (6)$$

Burada

$$\tilde{S}^+ = \max_{i=1, \dots, n} \{\tilde{S}_i\}, \quad \tilde{S}^- = \min_{i=1, \dots, n} \{\tilde{S}_i\}, \quad \tilde{R}^{V+} = \max_{i=1, \dots, n} \{\tilde{R}_i^V\}, \quad \text{and} \quad \tilde{R}^{V-} = \min_{i=1, \dots, n} \{\tilde{R}_i^V\}, \quad (7)$$

$$\tilde{R}^{MV+} = \max_{i=1, \dots, n} \{\tilde{R}_i^{MV}\}, \quad \tilde{R}^{MV-} = \min_{i=1, \dots, n} \{\tilde{R}_i^{MV}\}. \quad (8)$$

$\tilde{S}^+$  vasitəsilə əldə edilən həll maksimum qrup mənfəətinə,  $\tilde{R}^+$  ilə əldə edilən həll isə "opponentin" minimum fərdi zərərinə aiddir və  $\lambda \in [0, 1]$  qərar qəbul etmə strategiyası olan "kriteriyaların majoritarlığı"nın (və ya "maksimum qrup mənfəəti") çəkisidir.

(5) düsturu sadə dəyişikliklər edildikdən sonra belə ifadə edilir:

$$\tilde{Q}_i^V = \frac{\lambda}{\tilde{S}^+ - \tilde{S}^-} \tilde{S}_i + \frac{1 - \lambda}{\tilde{R}^{V+} - \tilde{R}^{V-}} \tilde{R}_i^V + \lambda \left( \frac{\tilde{R}^{V-}}{\tilde{R}^{V+} - \tilde{R}^{V-}} - \frac{\tilde{S}^-}{\tilde{S}^+ - \tilde{S}^-} \right) - \frac{\tilde{R}^{V-}}{\tilde{R}^{V+} - \tilde{R}^{V-}} = \alpha_1 \tilde{S}_i + \alpha_2 \tilde{R}_i^V + \Delta \quad (9)$$

Burada,

$$\alpha_1 = \frac{\lambda}{\tilde{S}^+ - \tilde{S}^-}, \quad \alpha_2 = \frac{1 - \lambda}{\tilde{R}^{V+} - \tilde{R}^{V-}}, \quad \Delta = \lambda \left( \frac{\tilde{R}^{V-}}{\tilde{R}^{V+} - \tilde{R}^{V-}} - \frac{\tilde{S}^-}{\tilde{S}^+ - \tilde{S}^-} \right) - \frac{\tilde{R}^{V-}}{\tilde{R}^{V+} - \tilde{R}^{V-}}. \quad (10)$$

(7) düsturundan görüldüyü kimi, ixtiyari  $i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) üçün  $\Delta = \text{const}$ ,  $\alpha_1 = \text{const}$  və  $\alpha_2 = \text{const}$ , eyni zamanda,  $\tilde{Q}_i^V$ ,  $\tilde{S}_i$  və  $\tilde{R}_i^V$ -nin xətti kombinasiyasıdır. Ona görə də, kompromis ranqlaşdırmaya nail olmaq üçün (5) və (6) düsturlarının əvəzinə aşağıdakı ölçülərdən istifadə edilə bilər:

$$\tilde{Q}_i^{LV} = \lambda \cdot \tilde{S}_i + (1 - \lambda) \cdot \tilde{R}_i^V. \quad (11)$$

$$\tilde{Q}_i^{LMV} = \lambda \cdot \tilde{S}_i + (1 - \lambda) \cdot \tilde{R}_i^{MV} \quad (12)$$

Alternativlərin TOPSIS metoduna uyğun olaraq ranqlaşdırılması üçün aşağıdakı indekslərdən istifadə edilir:

$$\tilde{Q}_i^{TV} = \frac{\tilde{S}_i}{\tilde{S}_i + \tilde{R}_i^V}, \quad (13)$$

$$\tilde{Q}_i^{TMV} = \frac{\tilde{S}_i}{\tilde{S}_i + \tilde{R}_i^{MV}}. \quad (14)$$

**Mərhələ 9:**  $\tilde{S}_i, \tilde{R}_i$  və  $\tilde{Q}_i$  ÜQSƏ-ləri defazzifikasiya olunur;

$$S_i = \frac{S_i^l + S_i^m + S_i^u}{3}; R_i = \frac{R_i^l + R_i^m + R_i^u}{3}; Q_i = \frac{Q_i^l + Q_i^m + Q_i^u}{3}. \quad (15)$$

**Mərhələ 10:**  $Q, S$  və  $R$  qiymətlərini artan sıra ilə sıralayaraq alternativləri ranqlaşdırırıq.  $Q_i$  indeksi  $A_i$  -dən ən yaxşı alternativə qədər olan məsafəni bildirir,  $Q$  -nün qiyməti nə qədər kiçik olarsa, alternativ o qədər yaxşı olacaqdır.

**Mərhələ 11:** Əgər aşağıdakı iki şərt ödənərsə, onda  $Q$  optimal kompromis həll hesab edilir:

- C1) *Qəbul edilə bilən üstünlük:* əgər,  $\frac{\tilde{Q}(A^{(2)}) - \tilde{Q}(A^{(1)})}{\tilde{Q}(A^{(n)}) - \tilde{Q}(A^{(1)})} \geq \frac{1}{n-1}$  onda

$A^{(1)}$  alternativini qəbul edilən üstünlüyə malikdir. Burada  $A^{(1)}$  ən yaxşı alternativ,  $A^{(2)}$  - ikinci mövqedə olan alternativ,  $n$  isə alternativlərin sayıdır.

- C2) *Qəbul edilə bilən stabillik:*  $A^{(1)}$  alternativini  $S$  və (və ya)  $R$  ölçülərinə nəzərən ən yaxşı ranqa malik olmalıdır.

Əgər bu şərtlərdən biri ödənməzsə, onda aşağıdakılardan ibarət kompromis həllər çoxluğu təklif olunur:

- C2 şərti ödənilmişə  $A^{(1)}$  və  $A^{(2)}$  alternativləri, yaxud

- C1 şərti ödənilmişə  $A^{(1)}, \dots, A^{(M)}$  alternativləri;  $A^{(M)}$  alternativini  $\tilde{Q}(A^{(M)}) - \tilde{Q}(A^{(1)}) \approx 1/(n-1)$  münasibətini ödəyən maksimum  $M$  üçün təyin edilir (bu alternativlərin mövqeləri yaxındırlar).

Kriteriyaların çəkilişini hesablamaq üçün Ən Pis Hal metodundan istifadə olunmuşdur. Bu metodda hər bir QQ şəxs tərəfindən ən az əhəmiyyətli kriteriya müəyyən olunur, sonra Saati cədvəlindən (Saaty, 2006<sup>1</sup>; Saaty, 2008<sup>2</sup>) istifadə etməklə ən az əhəmiyyətli kriteriya ilə nisbətdə digər kriteriyaların çəkilişini hesablanır.

Ən Pis Hal metodunun ideyası sistemin struktur analizindən götürülmüşdür. Burada sistemin etibarlılığı onun elementləri arasında onların ranqlarına nəzərən paylanır.

Tutaq ki,  $w_j^k$  kriteriyanın əhəmiyyətini bildirən və QQ şəxs tərəfindən  $C_j$  kriteriyasına verilən çəkiddir. Fərz edək ki,  $C_j$  kriteriyasının  $w_j^k$  çəkisi ən böyükdür və ən yüksək ranq onun  $R_j^k$  ranqıdır:

<sup>1</sup> Saaty, T. Fundamentals of decision making and priority theory with the Analytic Hierarchy Process. RWC Publications, Pittsburgh, 2006, 477pp.

<sup>2</sup> Saaty, T/ Decision making with the analytic hierarchy process // International Journal of Services Sciences, 2008, v.1, No1, p.83-98.

$$\frac{w_1^k}{R_1^k} = \frac{w_2^k}{R_2^k} = \dots = \frac{w_q^k}{R_q^k} = \dots = \frac{w_m^k}{R_m^k} \quad (16)$$

Tutaq ki, ən az əhəmiyyətli kriteriyanın QQ şəxs tərəfindən müəyyən edilən çəkisi və ranqı uyğun olaraq  $w_q^k$  və  $R_q^k$  ilə işarə olunub.

Onda, (16) düsturundan kriteriyaların çəkisi üçün aşağıdakı ifadəni alırıq:

$$w_1^k = R_1^k \frac{w_q^k}{R_q^k}, \quad w_2^k = R_2^k \frac{w_q^k}{R_q^k}, \dots, \quad w_m^k = R_m^k \frac{w_q^k}{R_q^k}, \quad k=1,2,\dots,K. \quad (17)$$

Tutaq ki,

$$w_1^k + w_2^k + \dots + w_q^k + \dots + w_m^k = 1, \quad k=1,2,\dots,K. \quad (18)$$

(17) ifadələrini (18)-də yerinə qoysaq, ən az əhəmiyyətli kriteriyanın çəkisi üçün bu ifadəni alırıq:

$$w_q^k = \frac{1}{\frac{R_1^k}{R_q^k} + \frac{R_2^k}{R_q^k} + \dots + \frac{R_m^k}{R_q^k}} = \frac{1}{\sum_{j=1}^m \frac{R_j^k}{R_q^k}}, \quad k=1,2,\dots,K. \quad (19)$$

Sonda isə qeyri-səlis üçbucaq ədədlərin aqreqasiyası üsulundan və (17)-(19) düsturlarından istifadə etməklə kriteriyaların aqreqat çəkiləri hesablanır:

$$w_j = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K w_j^k, \quad j=1,2,\dots,m. \quad (20)$$

Fərdlərin İM-nin qiymətləndirilməsi üçün təklif edilmiş digər metodlar isə hibrid TOPSIS+Ən Pis Hal və TOPSIS+Entropiya metodlarıdır. Burada qeyri-səlis “Ən Pis Hal” və “Entropiya” metodları kriteriyaların çəkilərini müəyyən etmək, qeyri-səlis TOPSIS metodu isə alternativləri ranqlaşdırmaq üçün istifadə olunur.

Tutaq ki,  $n$  sayda  $A_i$  ( $i=1,2,\dots,n$ ) alternativlər çoxluğu  $K$  sayda QQ,  $QQ_k$  ( $k=1,2,\dots,K$ ), tərəfindən  $m$  sayda  $C_j$  ( $j=1,2,\dots,m$ ) kriteriyalarına nəzərən qiymətləndirilməlidir. Qiymətləndirmə (a) çəki vektorunu,  $\mathbf{W}^k = (w_1^k, w_2^k, \dots, w_m^k)$  və (b) qərar matrisini,  $\mathbf{X}^k = \|x_{ij}^k\|$ ,  $i=1,2,\dots,n$ ;  $j=1,2,\dots,m$ ;  $k=1,2,\dots,K$  təyin etmək məqsədi ilə hər bir QQ tərəfindən həyata keçirilir.

Ən Pis Hal metodu ilə kriteriyaların çəkilərinin müəyyən edilməsi zamanı QQ-lər eyni əhəmiyyətlik dərəcəsinə malikdirsə, kriteriyaların aqreqasiya olunmuş çəkiləri (20) düsturu vasitəsi ilə, fərqli əhəmiyyətlik dərəcəsinə malikdirsə, (21) düsturu ilə hesablanır.

$$w_j = \frac{\sum_{k=1}^K \alpha_k \cdot w_j^k}{\sum_{k=1}^K \alpha_k} \quad (21)$$

Kriteriyaların çəkisinin hesablanması üçün istifadə edilən digər metod  $j$ -ci sütünun  $\mathbf{X}^k = [x_{ij}^k]$  qərar matrisinə nisbətində əsaslanan Şennon entropiya metodudur.

$$P_{ij}^k = \frac{x_{ij}^k}{\sum_{l=1}^n x_{ij}^k}, \quad i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,m; k=1,2,\dots,K. \quad (22)$$

$j$ -ci sütün üçün entropiya aşağıdakı kimi hesablanır:

$$\varphi_j^k = -\frac{1}{\log n} \sum_{i=1}^n \tilde{P}_{ij}^k \log(\tilde{P}_{ij}^k), \quad (23)$$

burada  $\tilde{P}_{ij}^k, P_{ij}^k = (lP_{ij}^k, mP_{ij}^k, uP_{ij}^k)$ -nın defazifikasiya edilmiş qiymətidir və aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$\tilde{P}_{ij}^k = \frac{lP_{ij}^k + mP_{ij}^k + uP_{ij}^k}{3}, \quad (24)$$

$\varphi_j^k$  kəmiyyəti mahiyyətə müxtəlif nisbətlərin yaxınlıq ölçüsünü göstərir. Beləliklə, çəkilər belə təyin olunur:

$$w_j^k = \frac{(1-\varphi_j^k)}{\sum_{s=1}^m (1-\varphi_s^k)}, \quad j=1,2,\dots,m; k=1,2,\dots,K. \quad (25)$$

Hibrid qeyri-səlis TOPSIS metodu ilə alternativlərin rəqləşdirilməsi aşağıdakı mərhələlərlə həyata keçirilir:

**Mərhələ 1:** Qiymətləndirmə kriteriyalarının çəkiləri müəyyən olunur;

**Mərhələ 2:** Rəqləşdirmə üçün hər bir QQ tərəfindən fərdi qərar matrisi qurulur;

**Mərhələ 3:** Kriteriyalar və kriteriyalara nəzərən alternativlər üçün linqvistik dəyişənlər seçilir;

**Mərhələ 4:** Kriteriyaların çəkiləri aqreqasiya olunur;

**Mərhələ 5:** Alternativlər üçün aqreqat qeyri-səlis reyting qiymətləri hesablanır;

**Mərhələ 6:** Aqreqat qeyri-səlis qərar matrisi normallaşdırılır;

**Mərhələ 7:** Çəkili normallaşdırılmış qeyri-səlis qərar matrisi qurulur;

**Mərhələ 8:** Qeyri-səlis müsbət ideal həll və qeyri-səlis mənfi ideal həll müəyyənəşdirilir;

**Mərhələ 9:** Hər bir alternativdən qeyri-səlis müsbət-ideal həllə və qeyri-səlis mənfi-ideal həllə qədər olan məsafə hesablanır. Hər bir  $A_i = (y_{i1}^w, y_{i2}^w, \dots, y_{im}^w)$

alternativindən qeyri-səlis müsbət ideal həllə  $A^{w+} = (a_1^{w+}, a_2^{w+}, \dots, a_m^{w+})$  və qeyri-səlis mənfi ideal həllə  $A^{w-} = (a_1^{w-}, a_2^{w-}, \dots, a_m^{w-})$  qədər olan məsafə, Evklid məsafəsinə əsaslanaraq aşağıdakı kimi hesablanır:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (\text{dist}(y_{ij}^w, a_j^{w+}))^2} \quad (26)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (\text{dist}(y_{ij}^w, a_j^{w-}))^2} \quad (27)$$

**Mərhələ 10:** Hər bir alternativin  $CI_i$  yaxınlıq indeksi hesablanır.  $CI_i$  yaxınlıq indeksi həm qeyri-səlis müsbət ideal həllə,  $A^+$ , həm də qeyri-səlis mənfi ideal həllə,  $A^-$  qədər olan məsafəni göstərir və hər bir  $A_i$  alternativinin yaxınlıq indeksi aşağıdakı kimi hesablanır:

$$CI_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (28)$$

$D_i^+ \geq 0$  və  $D_i^- \geq 0$  olduğu üçün  $CI_i$ -nin qiyməti 0 ilə 1 aralığındadır.  $CI_i$  indeksinin qiyməti nə qədər yüksək olarsa, alternativlərin məhsuldarlığı bir o qədər yaxşı olar.

**Mərhələ 11:**  $A_i$  alternativləri  $CI_i$  qiymətlərinə əsasən azalan sıra ilə rəqləşdirilir və ən yüksək  $CI_i$  qiymətinə malik alternativlər seçilir.

Yuxarıda qeyd edilmiş prosesdə çoxlu sayda QQ tərəfindən verilən qrup şəkilli üstünlükləri almaq üçün 5-ci mərhələdə verilmiş qeyri-səlis aqreqasiya prosesindən istifadə edilmişdir. Aqreqasiyanı başqa üsulla da aparmaq olar.

Bunun üçün hər bir QQ,  $DM_k$  üçün  $D_{ik}^+$  və  $D_{ik}^-$  çəkili Evklid məsafələrini hesablayaq. Hər iki məsafə ədədi orta operatorundan istifadə olunmaqla qrup məsafəsi kimi aqreqasiya oluna bilər. Məsələn: əgər QQ-lər eyni əhəmiyyətliyi malikdirsə və çəkili ədədi orta operatoru götürülsə, onda

$$\bar{D}_i^+ = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K D_{ik}^+, \quad \bar{D}_i^- = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K D_{ik}^-, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (29)$$

əgər QQ-lər eyni əhəmiyyətli deyilsə, onda

$$\bar{D}_i^+ = \frac{\sum_{k=1}^K \alpha_k \cdot D_{ik}^+}{\sum_{k=1}^K \alpha_k}, \quad \bar{D}_i^- = \frac{\sum_{k=1}^K \alpha_k \cdot D_{ik}^-}{\sum_{k=1}^K \alpha_k}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (30)$$

(28) düsturuna uyğun olaraq, qrupun aqreqasiya olunmuş yaxınlıq indeksini aşağıdakı kimi təyin etmək olar:

$$\overline{CI}_i = \frac{\overline{D}_i^-}{\overline{D}_i^- + \overline{D}_i^+}, \quad i=1,2,\dots,n. \quad (31)$$

**Dördüncü fəsildə** təklif edilmiş metodların yoxlanılması üçün eksperimentlər aparılmışdır.

Fərz edək ki, qeyri-səlis VIKOR + Ən Pis Hal metodunun yoxlanılması üçün 5 nəfərin ( $A_i, i=1,\dots,5$ ) içərisindən ən yaxşı alternativin seçilməsi üçün 5 QQ şəxsdən ibarət qrup yaradılmışdır. Onlar müəyyən olunmuş linqvistik dəyişənlərdən istifadə etməklə,  $C_1 \div C_5$  kriteriyalarına nəzərən alternativləri qiymətləndirmişlər.

Eksperiment zamanı (2) - (15) düsturlarından istifadə etməklə  $\lambda$ -nın 0.1, 0.5 və 0.9 qiymətləri üçün  $S$ ,  $R$  və  $Q$  qiymətləri hesablanmış, müxtəlif ranqlaşdırma strategiyalarının müqayisəsi aparılmış, aşağıdakı əsas nəticələr müşahidə edilmişdir:

- $Q^V$  və  $Q^{LV}$  ranqlaşdırma strategiyalarından istifadə etdikdə  $\lambda$ -nın bütün qiymətləri üçün  $A_3$  ən yaxşı alternativ kimi ranqlaşdırılmışdır. Bu strategiyalar  $\lambda$ -nın bütün qiymətləri üçün yaxın nəticələr göstərmişdir. Yaxınlıq Kendalın ranq korrelyasiyası vasitəsi ilə hesablanmışdır.
- $\lambda=0.5$  və  $\lambda=0.9$  olduqda  $Q^V$ ,  $Q^{LV}$ ,  $Q^{MV}$  və  $Q^{LMV}$  metodları yaxın nəticələr göstərmişdir.  $\lambda=0.9$  olduqda  $Q^V$  və  $Q^{MV}$  metodları, eləcə də müvafiq olaraq  $Q^{LV}$  və  $Q^{LMV}$  metodları ilə alternativlərin ranqlanması eyni olmuşdur. Bunlar, təklif edilmiş modifikasiyanın düzgünlüyünü sübut edir.

Bundan əlavə,  $\lambda$ -nın müxtəlif qiymətləri üçün  $\overline{Q}^V$ ,  $\overline{Q}^{LV}$ ,  $\overline{Q}^{MV}$  və  $\overline{Q}^{LMV}$  -nin orta qiymətlərinə əsasən də ranqlaşdırma aparılmışdır. Alternativlərin müxtəlif metodların köməyi ilə alınmış yekun ranqları cədvəl 1-də verilmişdir:

**Cədvəl 1**

Yekun ranqlaşdırma

	$\overline{Q}^V$	$\overline{Q}^{LV}$	$\overline{Q}^{MV}$	$\overline{Q}^{LMV}$	$Q^{TV}$	$Q^{TMV}$
$A_1$	3	4	3	2	5	4
$A_2$	4	3	4	3	<b>1</b>	3
$A_3$	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	2	<b>1</b>
$A_4$	2	2	5	5	4	2
$A_5$	5	5	2	4	3	5

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi,  $Q^V$ ,  $Q^{LV}$ ,  $Q^{MV}$ ,  $Q^{LMV}$  və  $Q^{TMV}$  metodları istifadə edildikdə  $A_3$  ən yaxşı alternativ,  $Q^{TV}$  metodu istifadə edildiyi zaman isə  $A_2$  ən yaxşı alternativdir.

Cədvəl 2-də müxtəlif metodlar arasında Kendallın ranq korrelyasiyası verilmişdir.

**Cədvəl 2**

Müxtəlif metodlar arasında Kendallın ranq korrelyasiyası

	$Q^V$	$Q^{LV}$	$Q^{MV}$	$Q^{LMV}$	$Q^{TV}$	$Q^{TMV}$
$Q^V$	1.0	<b>0.8</b>	0.0	0.4	0.0	<b>0.8</b>
$Q^{LV}$	X	1.0	-0.2	0.2	0.2	1.0
$Q^{MV}$	X	X	1.0	0.6	0.2	-0.2
$Q^{LMV}$	X	X	X	1.0	0.2	0.2
$Q^{TV}$	X	X	X	X	1.0	0.6
$Q^{TMV}$	X	X	X	X	X	1.0

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, yüksək korrelyasiya  $Q^V$  və  $Q^{LV}$ , həmçinin  $Q^V$  və  $Q^{TMV}$  metodları arasında əldə edilmişdir.

C1 (qəbul edilən üstünlük) şərtinin yoxlanılması:

**$\lambda=0.5$  üçün:**

$$\frac{Q_{\lambda=0.5}^V(A^{(2)}) - Q_{\lambda=0.5}^V(A^{(1)})}{Q_{\lambda=0.5}^V(A^{(5)}) - Q_{\lambda=0.5}^V(A^{(1)})} = \frac{Q_{\lambda=0.5}^V(A_4) - Q_{\lambda=0.5}^V(A_3)}{Q_{\lambda=0.5}^V(A_5) - Q_{\lambda=0.5}^V(A_3)} = 0.3501 \geq 0.25$$

$$\frac{Q_{\lambda=0.5}^{LV}(A^{(2)}) - Q_{\lambda=0.5}^{LV}(A^{(1)})}{Q_{\lambda=0.5}^{LV}(A^{(5)}) - Q_{\lambda=0.5}^{LV}(A^{(1)})} = \frac{Q_{\lambda=0.5}^{LV}(A_4) - Q_{\lambda=0.5}^{LV}(A_3)}{Q_{\lambda=0.5}^{LV}(A_5) - Q_{\lambda=0.5}^{LV}(A_3)} = \mathbf{0.4266} \geq 0.25$$

$$\frac{Q_{\lambda=0.5}^{MV}(A^{(2)}) - Q_{\lambda=0.5}^{MV}(A^{(1)})}{Q_{\lambda=0.5}^{MV}(A^{(5)}) - Q_{\lambda=0.5}^{MV}(A^{(1)})} = \frac{Q_{\lambda=0.5}^{MV}(A_5) - Q_{\lambda=0.5}^{MV}(A_3)}{Q_{\lambda=0.5}^{MV}(A_4) - Q_{\lambda=0.5}^{MV}(A_3)} = 0.6805 \geq 0.25$$

$$\frac{Q_{\lambda=0.5}^{LMV}(A^{(2)}) - Q_{\lambda=0.5}^{LMV}(A^{(1)})}{Q_{\lambda=0.5}^{LMV}(A^{(5)}) - Q_{\lambda=0.5}^{LMV}(A^{(1)})} = \frac{Q_{\lambda=0.5}^{LMV}(A_4) - Q_{\lambda=0.5}^{LMV}(A_3)}{Q_{\lambda=0.5}^{LMV}(A_4) - Q_{\lambda=0.5}^{LMV}(A_3)} = 0.3522 \geq 0.25$$

**$\lambda=0.1$  üçün:**

$$\frac{Q_{\lambda=0.1}^V(A^{(2)}) - Q_{\lambda=0.1}^V(A^{(1)})}{Q_{\lambda=0.1}^V(A^{(5)}) - Q_{\lambda=0.1}^V(A^{(1)})} = \frac{Q_{\lambda=0.1}^V(A_4) - Q_{\lambda=0.1}^V(A_3)}{Q_{\lambda=0.1}^V(A_5) - Q_{\lambda=0.1}^V(A_3)} = 0.4237 \geq 0.25$$

$$\frac{Q_{\lambda=0.1}^{LV}(A^{(2)}) - Q_{\lambda=0.1}^{LV}(A^{(1)})}{Q_{\lambda=0.1}^{LV}(A^{(5)}) - Q_{\lambda=0.1}^{LV}(A^{(1)})} = \frac{Q_{\lambda=0.1}^{LV}(A_2) - Q_{\lambda=0.1}^{LV}(A_3)}{Q_{\lambda=0.1}^{LV}(A_1) - Q_{\lambda=0.1}^{LV}(A_3)} = \mathbf{0.4277} \geq 0.25$$

$$\frac{Q_{\lambda=0.1}^{MV}(A^{(2)}) - Q_{\lambda=0.1}^{MV}(A^{(1)})}{Q_{\lambda=0.1}^{MV}(A^{(5)}) - Q_{\lambda=0.1}^{MV}(A^{(1)})} = \frac{Q_{\lambda=0.1}^{MV}(A_2) - Q_{\lambda=0.1}^{MV}(A_3)}{Q_{\lambda=0.1}^{MV}(A_4) - Q_{\lambda=0.1}^{MV}(A_5)} = 0.1909 < 0.25$$

$$\frac{Q_{\lambda=0.1}^{LMV}(A^{(2)}) - Q_{\lambda=0.1}^{LMV}(A^{(1)})}{Q_{\lambda=0.1}^{LMV}(A^{(5)}) - Q_{\lambda=0.1}^{LMV}(A^{(1)})} = \frac{Q_{\lambda=0.1}^{LMV}(A_1) - Q_{\lambda=0.1}^{LMV}(A_5)}{Q_{\lambda=0.1}^{LMV}(A_4) - Q_{\lambda=0.1}^{LMV}(A_5)} = 0.0792 < 0.25$$

**$\lambda=0.9$  üçün:**

$$\frac{Q_{\lambda=0.9}^V(A^{(2)}) - Q_{\lambda=0.9}^V(A^{(1)})}{Q_{\lambda=0.9}^V(A^{(5)}) - Q_{\lambda=0.9}^V(A^{(1)})} = \frac{Q_{\lambda=0.9}^V(A_4) - Q_{\lambda=0.9}^V(A_3)}{Q_{\lambda=0.9}^V(A_5) - Q_{\lambda=0.9}^V(A_3)} = 0.2539 \geq 0.25$$

$$\frac{Q_{\lambda=0.9}^{LV}(A^{(2)}) - Q_{\lambda=0.9}^{LV}(A^{(1)})}{Q_{\lambda=0.9}^{LV}(A^{(5)}) - Q_{\lambda=0.9}^{LV}(A^{(1)})} = \frac{Q_{\lambda=0.9}^{LV}(A_4) - Q_{\lambda=0.9}^{LV}(A_3)}{Q_{\lambda=0.9}^{LV}(A_5) - Q_{\lambda=0.9}^{LV}(A_3)} = \mathbf{0.3459} \geq 0.25$$

$$\frac{Q_{\lambda=0.9}^{MV}(A^{(2)}) - Q_{\lambda=0.9}^{MV}(A^{(1)})}{Q_{\lambda=0.9}^{MV}(A^{(5)}) - Q_{\lambda=0.9}^{MV}(A^{(1)})} = \frac{Q_{\lambda=0.9}^{MV}(A_4) - Q_{\lambda=0.9}^{MV}(A_3)}{Q_{\lambda=0.9}^{MV}(A_5) - Q_{\lambda=0.9}^{MV}(A_3)} = 0.2830 \geq 0.25$$

$$\frac{Q_{\lambda=0.9}^{LMV}(A^{(2)}) - Q_{\lambda=0.9}^{LMV}(A^{(1)})}{Q_{\lambda=0.9}^{LMV}(A^{(5)}) - Q_{\lambda=0.9}^{LMV}(A^{(1)})} = \frac{Q_{\lambda=0.9}^{LMV}(A_4) - Q_{\lambda=0.9}^{LMV}(A_3)}{Q_{\lambda=0.9}^{LMV}(A_5) - Q_{\lambda=0.9}^{LMV}(A_3)} = 0.3810 \geq 0.25$$

Buradan görünür ki,  $Q^{LV}$  indeksi tərəfindən  $\lambda$ -nın bütün qiymətləri üçün əhəmiyyətli qəbul edilə bilən üstünlük əldə edilir. Digər tərəfdən,  $Q^{MV}$  və  $Q^{LMV}$  indekslərinin  $\lambda$ -nın bütün qiymətlərinə həssas olduğu görünür.  $\lambda=0.1$  olduqda,  $Q^{MV}$  və  $Q^{LMV}$  indeksləri **C1** şərtini ödəmir, yəni onlar qəbul edilə bilən üstünlüyə malik deyil,  $\lambda=0.5$  olduqda isə  $Q^{MV}$  indeksi yüksək qəbul edilə bilən üstünlüyə malikdir (0.6805).

C2 (qəbul edilə bilən stabillik) şərtinin yoxlanılması. Bu şərt də ödənilmişdir, yəni,  $S$  və  $R$  indekslərinə nəzərən  $A_3$  ən yaxşı alternativ kimi rəqlənmişdir.

Eksperimentin nəticələrinə görə qeyri-səlis VIKOR metodu ilə müqayisədə, modifikasiya edilmiş qeyri-səlis VIKOR metodu daha asan və sürətli metoddur. Bundan əlavə, hər iki metodla əldə edilmiş yekun rəqləşdirmə bir-birinə çox yaxın olmuşdur.

Təklif olunmuş digər qeyri-səlis hibrid metodların (**TOPSIS+Ən Pis Hal; TOPSIS+Entropiya**) effektivliyini yoxlamaq üçün eksperimentlər aparılmış və kriteriyaların çəkilərinin hesablanması metodları, ortalama strategiyaları və QQ-lərin əhəmiyyətliliyinin alternativlərin qiymətləndirilməsinə (onların rəqləşməsinə) təsiri öyrənilmişdir.

Burada, kriteriyaların çəkilərinin hesablanması üçün Entropiya və Ən Pis Hal metodundan, fərdi qərar matrislərinin aqreqasiyası üçün ədədi orta ( $\Theta$ ), çəkili



ədədi orta (ÇƏO), Patil & Kant (PK) və çəkili Patil & Kant (ÇPK) operatorlarından istifadə edilmişdir.

Qiymətləndirmə prosesi iki metodla (matrislərin aqreqasiyası və məsafələrin aqreqasiyası) aparılmışdır. Birinci halda hər bir QQ edən tərəfindən qurulan fərdi qərar matrisləri ixtiyari operatorla aqreqasiya olunur, sonra aqreqat matris üçün müsbət-ideal və mənfii-ideal həllər tapılır. Nəhayət, alternativlərin müsbət-ideal həllə yaxınlıq indeksi hesablanır.

İkinci halda hər bir qərar matrisi üçün müsbət-ideal və mənfii-ideal həllər tapılır, sonra alternativlərlə həmin həllər arasında çəkili Evklid məsafələri hesablanır və bu məsafələr aqreqatlaşdırılır. Nəhayət, hər bir alternativ üçün yaxınlıq indeksi hesablanır.

Hər iki metod vasitəsilə əldə edilmiş qiymətlər uyğun olaraq cədvəl 3 və 4-də göstərilmişdir.

### Cədvəl 3

Alternativlərin müxtəlif metodların tətbiqi ilə matrislərin aqreqasiyasından istifadə etməklə alınmış rəngləri

Alternativlər	1		2		3		4		5		6	
	Çəki: Entropiya+ƏO Matris: ƏO		Çəki: Entropiya+ƏO Matris: ÇƏO		Çəki: Entropiya+ÇƏO Matris: ƏO		Çəki: Entropiya+ÇƏO Matris: ÇƏO		Çəki: ƏPH Matris: ƏO		Çəki: ƏPH Matris: ÇƏO	
	CI	Ranq	CI	Ranq	CI	Ranq	CI	Ranq	CI	Ranq	CI	Ranq
$A_1$	0.4743	5	0.4531	4	0.4747	5	0.4533	4	0.4946	4	0.4714	4
$A_2$	0.4780	4	0.4218	5	0.4789	4	0.4223	5	0.4800	5	0.4173	5
$A_3$	0.5174	1	0.5015	2	0.5164	2	0.5004	2	0.4966	3	0.4805	2
$A_4$	0.4974	3	0.4760	3	0.4981	3	0.4765	3	0.5002	2	0.4779	3
$A_5$	0.5173	2	0.5184	1	0.5170	1	0.5180	1	0.5152	1	0.5148	1
Alternativlər	7		8		9		10		11		12	
	Çəki: Entropiya+ƏO Matris: PK		Çəki: Entropiya+ƏO Matris: ÇPK		Çəki: Entropiya+ÇƏO Matris: PK		Çəki: Entropiya+ÇƏO Matris: ÇPK		Çəki: ƏPH Matris: PK		Çəki: ƏPH Matris: ÇPK	
	CI	Ranq	CI	Ranq	CI	Ranq	CI	Ranq	CI	Ranq	CI	Ranq
$A_1$	0.5312	1	0.5894	4	0.5318	1	0.5895	4	0.5458	1	0.5914	4
$A_2$	0.5083	4	0.5837	5	0.5091	4	0.5838	5	0.5144	3	0.5851	5
$A_3$	0.5013	5	0.6003	2	0.5012	5	0.6003	2	0.4984	5	0.6005	2
$A_4$	0.5091	3	0.5932	3	0.5097	3	0.5932	3	0.5113	4	0.5933	3
$A_5$	0.5284	2	0.6008	1	0.5289	2	0.6009	1	0.5346	2	0.6012	1

Burada istifadə edilmiş şərti işarələmələri izah edək. Məsələn, “Çəki: Entropy+ƏO” hər bir QQ üçün kriteriyaların çəkiləri Entropiya metodundan istifadə etməklə hesablandığını, ƏO operatoru vasitəsi ilə aqreqatlaşdırıldığını, “Matris: ƏO” isə qrup qeyri-səlis qərar matrisinin ƏO operatoru vasitəsilə aqreqasiya olunduğunu göstərir və s.

Cədvəl 3-ə əsasən, kriteriyaların çəkilərinin hesablanması metodları, ortalama strategiyaları və qərar qəbul edənlərin əhəmiyyətliliyi alternativlərin rəqəbinə təsir edir. Məsələn, 1-ci və 2-ci sütunda kriteriyaların çəkiləri eyni üsulla hesablanmış və aqreqasiya olunmuşdur, lakin matrislər müxtəlif metodlarla aqreqasiya olunduğu üçün, alternativlərin rəqəbləri bir-birindən fərqlənir.

Matrislərin aqreqasiyası və məsafələrin aqreqasiyası vasitəsi ilə əldə olunmuş qiymətləndirmə nəticələri arasındakı fərqi göstərmək üçün Cədvəl 3 və 4-dəki müvafiq sütunlar arasında Kendal-ın rəqəb korrelyasiyası əmsalı hesablanmışdır. Hesablama onu deməyə əsas verir ki, bu cür yanaşmalar eyni nəticəni vermir.

Ona görə də, qiymətləndirmə müxtəlif metodlarla aparılmalı, sonda nəticələr aqreqasiya olunmalıdır.

**Cədvəl 4.**

Alternativlərin məsafələrin aqreqasiyası vasitəsilə alınmış rəqəbləri

Alternativlər	13		14		15		16		17		18	
	Çəki: Entropiya+ƏO Məsafə: ƏO		Çəki: Entropiya+ƏO Məsafə: ÇƏO		Çəki: Entropiya+ÇƏO Məsafə: ƏO		Çəki: Entropiya+ÇƏO Məsafə: ÇƏO		Çəki: ƏPH Məsafə: ƏO		Çəki: ƏPH Məsafə: ÇƏO	
	CI	Ranq	CI	Ranq	CI	Ranq	CI	Ranq	CI	Ranq	CI	Ranq
$A_1$	0.4447	4	0.4422	4	0.4448	4	0.4422	4	0.4601	3	0.4568	4
$A_2$	0.4330	5	0.4236	5	0.4332	5	0.4238	5	0.4328	5	0.4226	5
$A_3$	0.4741	2	0.4705	3	0.4732	2	0.4696	3	0.4600	4	0.4578	3
$A_4$	0.4763	1	0.4830	1	0.4766	1	0.4834	1	0.4773	1	0.4854	1
$A_5$	0.4685	3	0.4814	2	0.4681	3	0.4810	2	0.4667	2	0.4789	2

Nəticələrin aqreqasiyası üçün aşağıdakı düstur təklif olunmuşdur:

$$RR(A_i) = \sum_{s=1}^p \frac{(p-s+1)}{p} r_s, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (32)$$

Burada,  $r_s$  - alternativin  $s$ -ci rəqəbdə olma sayını göstərir;  $p$ -qiymətləndirmə metodlarının sayıdır.  $RR(A_i)$  -  $A_i$  alternativinin yekun rəqəbidir.

Cədvəl 5-də cədvəl 3 və 4-dən alınmış aqreqat rəqəblər və onların özlərinin aqreqasiyasından alınmış yekun rəqəbin müqayisəsi verilib.

**Cədvəl 5.**

$AR_M$ ,  $AR_D$  və  $AR$  rəqəblərinin müqayisəsi

Alternativlər	Məsafələrin aqreqasiyasından alınmış ranqlar, ( $AR_M$ )	Matrislərin aqreqasiyasından alınmış ranqlar, ( $AR_D$ )	Yekun ranq, $AR$
$A_1$	4	4	4
$A_2$	5	5	5
$A_3$	2	3	3
$A_4$	3	1	2
$A_5$	1	2	1

$AR_M$ ,  $AR_D$  və  $AR$  ranqları arasındakı korrelyasiya əmsalı hesablanmışdır:

$$\tau(AR_M, AR_D)=0.6; \tau(AR, AR_M)=0.8; \tau(AR, AR_D)=0.8$$

Korrelyasiya əmsalından görüldüyü kimi,  $AR_M$  və  $AR_D$  ranqları bir-biri ilə yaxşı korrelyasiya olunmur,  $AR$  yekun ranqı isə bu ranqların hər biri ilə yaxşı korrelyasiya olunur. Ona görə də, qərarların qəbul edilməsində bu metoda əsaslanmaq daha effektiv nəticələr verə bilər.

### **DİSSERTASIYA İŞİNİN ƏSAS NƏTİCƏLƏRİ**

Dissertasiya işi üzrə aparılmış tədqiqatlar zamanı qoyulmuş məsələlər həll olunmuş və aşağıdakı əsas elmi nəticələr əldə olunmuşdur:

1. Ümumi mədəniyyət kontekstində fərdlərin İM-nə dair mövcud baxışlar müqayisəli təhlil olunmuş və elmi-nəzəri problemlər müəyyən olunmuşdur.
2. Fərdlərin İM-nin xüsusiyyətləri analiz olunmuş və yeni konsepsiyası işlənmişdir.
3. Təklif edilmiş konsepsiya əsasında İM-nin məntiqi ardıcılıq təşkil edən tərkib hissələrindən ibarət yeni struktur işlənmişdir.
4. İM-nin ümumiləşdirilmiş və tərkib hissələri üzrə metrik qiymətləndirilməsi üçün iyerarxik kriteriyalar sistemi işlənmişdir.
5. Fərdlərin İM-nin çoxkriteriyalı qiymətləndirilməsi üçün qeyri-səlis VIKOR metodunun effektiv variantı və hibrid metod (VIKOR+Ən Pis Hal) təklif edilmişdir.
6. Fərdlərin İM-nin çoxkriteriyalı qiymətləndirilməsi üçün qeyri-səlis hibrid metodlar (TOPSIS+Ən Pis Hal və TOPSIS+Entropiya) işlənmişdir.
7. Qərar qəbul edənlərin fərdi qərar matrisləri əsasında kriteriyaların çəkirlərinin hesablanması üçün yeni metod təklif edilmişdir.
8. Müxtəlif ranqlaşdırma metodları vasitəsi ilə alınmış nəticələrin aqreqasiyası - yekun ranqın hesablanması üçün yanaşma təklif edilmişdir.

9. Fərdlərin İM-nin qiymətləndirilməsi üçün işlənmiş metodların adekvatlığının yoxlanması üçün kompüter eksperimentləri aparılmış, interpretasiya edilmiş və praktiki reallaşdırılması üçün təkliflər işlənmişdir.

**Dissertasiya işinin əsas nəticələri aşağıdakı elmi işlərdə dərc edilmişdir:**

1. Махмудова Р.Ш. Некоторые аспекты формирования информационной культуры / **Материалы Шестой международной научно-практической конференции «Интернет – Образование – Наука»**, Винница, Украина, 7-11 октября 2008, стр.1-4.
2. Əliquliyev R.M., Mahmudova R.Ş. İnformasiya mədəniyyəti: mahiyyəti və formalaşdırılması problemləri // **İnformasiya Cəmiyyəti Problemləri**, 2010, №1, səh.14-22. <http://www.jpis.az/>
3. Əliquliyev R.M., Mahmudova R.Ş. İnsanların informasiya cəmiyyətinə hazırlığı və onlarda informasiya mədəniyyətinin formalaşdırılmasının bəzi aspektləri // **Təhsildə İKT**, 2010, №2, səh. 10-27.
4. Alguliev R.M., Mahmudova R.Sh. Structural approach to the formation of information culture of individuals / **Proceedings of the International Conference on Informatics Engineering and Information Science**, Kuala Lumpur, Malaysia, 2011, part IV, vol.254, pp.29-40. <http://www.springer.com/us/book> (**Web of Science**)
5. Махмудова Р.Ш. Роль сетевых педагогических сообществ в непрерывном образовании // **Информатика и образование**, 2011, №6, стр.103-105. [www.infojournal.ru](http://www.infojournal.ru)
6. Алгулиев Р.М., Махмудова Р.Ш. Структурный подход к формированию информационной культуры личности // **Открытое образование**, 2011, №4, стр.64-74. <http://openedu.rea.ru/jour>
7. Alguliyev R.M., Mahmudova R.S. On the development of information culture indicators / **Proceedings of the 10<sup>th</sup> IFIP World Conference on Computers in Education**, Torun, Poland, 2013, July 2-5, pp.199.
8. Mahmudova R.Ş. Cəmiyyətdə informasiya təhlükəsizliyi mədəniyyətinin formalaşdırılması məsələləri haqqında // **İnformasiya Cəmiyyəti Problemləri**, 2013, №1, səh.32-38. <http://www.jpis.az/>
9. Mahmudova R.Ş. Fərdlərin informasiya mədəniyyəti indikatorlarının işlənməsi // **İnformasiya Cəmiyyəti Problemləri**, 2013, №2, səh. 3-12. <http://www.jpis.az/>
10. Aliguliyev R.M., Mahmudova R.S. A hybrid MCDM algorithm for personnel evaluation with using criteria of information culture / **Proceedings of the 1<sup>th</sup> National scientific-practical conference on “Electronic government building problems”**, Baku, 2014, December 4th, pp.156-159.

11. Aliguliyev R.M., Mahmudova R.S. The role of information culture in common culture / **Proceedings of the 10th International Conference on Educational Technologies**, Istanbul, Turkey, December 15-17, 2014, pp.72-81.
12. Əliquliyev R.M., Mahmudova R.Ş. İnformasiya mədəniyyəti insanların informasiya cəmiyyətinə hazırlığının əsas göstəricisi kimi / **“Elektron dövlət quruculuğu problemləri” I Respublika elmi-praktiki konfransının əsərləri**, Bakı, 4 dekabr 2014-cü il, səh.185-188.
13. Mahmudova R.Ş. Elektron dövlət və elektron vətəndaş problemləri / **“Elektron dövlət quruculuğu problemləri” I Respublika elmi-praktiki konfransının əsərləri**, Bakı, 4 dekabr 2014-cü il, səh. 20-23.
14. Mahmudova R.Ş. İnformasiyanın neqativ təsirləri və onların aradan qaldırılması yolları / **İnformasiya təhlükəsizliyinin multidissiplinar problemləri üzrə II respublika elmi-praktiki konfransının əsərləri**, Bakı, 2015, səh. 74-77.
15. Aliguliyev R.M., Mahmudova R.S. Information culture formation as the most promising direction of individual’s general culture // **International Journal of Modern Education and Computer Science**, 2015, No3, pp.54-61. <http://www.mecs-press.org/ijmecs/>
16. Aliguliyev R.M., Aliguliyev R.M., Mahmudova R.S. Multicriteria personnel selection by the modified fuzzy VIKOR method // **The Scientific World Journal**, 2015, Article ID 612767, pp.1-16. <https://www.hindawi.com/journals/tswj/> (**Scopus**)
17. Aliguliyev R.M., Aliguliyev R.M., Mahmudova R.S. A Fuzzy TOPSIS+Worst-Case model for personnel evaluation using information culture criteria // **International Journal of Operations Research and Information Systems**, 2016, v.7, No.4, pp.38-66. <https://www.igi-global.com/journal/international-journal-operations-research-information/1141> (**DBLP**)
18. Mahmudova R.Ş. İnformasiyanın əhalinin sağlamlığına təsiri problemləri / **“Elektron tibbin multidissiplinar problemləri” I respublika elmi-praktiki konfransının əsərləri**, Bakı, 24 may 2016, səh.264-267.

### **Həmmüəlliflərlə dərc olunmuş işlərdə iddiaçının şəxsi rolu**

- [1,2] – informasiya mədəniyyəti informasiya cəmiyyətinin tələbləri baxımından analiz edilmiş və formalaşdırılması problemləri araşdırılmışdır;
- [3] – fərdlərin informasiya mədəniyyətinin struktur modeli işlənmişdir;
- [7] – fərdlərin informasiya mədəniyyətinin qiymətləndirilməsi üçün indikatorlar işlənmişdir;
- [17,18]- məsələnin qoyuluşu R.M.Əliquliyevə və müəllifə məxsusdur, metodların işlənməsi və eksperimentlərin aparılması digər həmmüəlliflə birgə yerinə yetirilmişdir.

## РАСМИЯ ШАРИФ КЫЗЫ МАХМУДОВА

### РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И ОЦЕНКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ

#### АННОТАЦИЯ

Целью диссертационной работы является разработка методов для измерения и оценки информационной культуры личностей. В ходе проведения исследований диссертационной работы получены следующие основные научные результаты:

- ✓ В контексте общей культуры проведен сравнительный анализ существующих подходов на информационную культуру личностей и были определены научно-теоретические проблемы.
- ✓ Были проанализированы особенности информационной культуры личностей и разработана новая концепция.
- ✓ На основании предложенной концепции была разработана новая структура, состоящая из составных частей, образующих логическую последовательность информационной культуры.
- ✓ Была разработана система иерархических критериев метрической оценки информационной культуры, как в целом, так и для ее составных частей.
- ✓ Для многокритериальной оценки информационной культуры личностей были предложены эффективный вариант нечеткого метода VIKOR и гибридный метод (VIKOR+наихудший случай).
- ✓ Для многокритериальной оценки информационной культуры личностей были разработаны нечеткие гибридные методы (TOPSIS+наихудший случай и TOPSIS+энтропия).
- ✓ Был предложен новый метод для расчёта весов критериев на основе личных матриц решений лиц, принимающих решение.
- ✓ Был предложен подход для расчета агрегации – итогового ранга, полученного посредством различных методов ранжирования.
- ✓ Проведен компьютерный эксперимент для проверки адекватности методов оценки информационной культуры личностей, были разработаны интерпретированные предложения для практической реализации.

## **RASMIYYA SHARIF MAHMUDOVA**

### **DEVELOPMENT OF METHODS FOR MEASUREMENT AND EVALUATION OF INFORMATION CULTURE OF INDIVIDUALS**

#### **SUMMARY**

The development of methods for measuring and evaluating the information culture of individuals were analyzed in the dissertation. During the research conducted in the dissertation, the following main scientific findings were obtained:

- ✓ In the common cultural context, the existing views on the information culture of individuals were comparatively analyzed and scientific and theoretical problems were identified.
- ✓ The features of the information culture of individuals were analyzed and the new concept was developed.
- ✓ Based on the proposed concept, a new structure consisting of the logical sequence components of the information culture was developed.
- ✓ A hierarchical criteria system was developed for the metric evaluation on the generalized and components of the information culture.
- ✓ An effective fuzzy VIKOR method and a hybrid method (VIKOR + Worst Case) for multi-criteria evaluation of the information culture of individuals were proposed.
- ✓ Fuzzy hybrid methods (TOPSIS + Worst Case and TOPSIS + Entrophy) were developed for multi-criteria evaluation of the information culture of individuals.
- ✓ A new method was proposed to calculate the weight of the criteria based on the individual decision matrices of decision-makers.
- ✓ An approach was proposed for aggregation-to calculate the final rank by the results obtained through various ranking methods.
- ✓ Computer experiments were conducted, interpreted and implemented in order to verify the adequacy of the methods used for the evaluation of information culture of individuals.

---

Çapa imzalanıb 20.04.2018.Tirajı 100 nüsxə.  
AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunun  
“İnformasiya texnologiyaları” nəşriyyatı

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА**  
**ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

---

---

*На правах рукописи*

**РАСМИЯ ШАРИФ КЫЗЫ МАХМУДОВА**

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И ОЦЕНКИ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ**

3338.01 – системный анализ, управление и обработка информации

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

Диссертации на соискание ученой степени  
доктора философии по технике

**БАКУ – 2018**