

UOT 004.54

*Məmmədova M.H., Cəbrayilova Z.Q.*

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

## **TİBBİ KADRLARA TƏLƏB VƏ TƏKLİFİN UYĞUNLAŞDIRILMASININ QEYRİ-SƏLİS SİTUASIYALARIN ANALİZİ ƏSASINDA MODELLEŞDİRİLMƏSİ**

*Məqalədə tibbi kadrlar bazarının spesifikasiyası göstərilir, tələb və təklifin qiymətləndirilməsi amilləri analiz olunur. Tibbi kadrlar bazarında tələb və təklifin qarşılıqlı münasibətlərinin modelləşdirilməsinin çoxvariantlı səviyyələri, tələb və təklifin idarə olunması məsələsinin qoyuluşu və məqsədi verilir. Qeyri-səlis situasiyaların analizi və obrazların tanınması əsasında mikrosəviyyədə tibbi kadrlara tələb və təklifin idarə olunması modeli təklif olunur.*

*Açar sözlər:* tibbi kadrlar bazarı, tələb və təklif, tələb modeli, təklif modeli, situasiyaların analizi, situasiyaların qeyri-səlis tanınması.

### **Giriş**

Səhiyyə sisteminin fəaliyyətinin nəticəsi və əhaliyə göstərilən tibbi xidmətin keyfiyyəti birbaşa olaraq tibbi personalın kəmiyyət və keyfiyyətindən asılıdır. Odur ki, tibbi kadr təminatının yaxşılaşdırılması və tibb işçilərinin peşəkarlıq səviyyəsinin artırılması hər bir ölkənin və bütövlükdə Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) xüsusi diqqət ayırdığı vacib məsələdir [1–3]. Hazırda yüksək ixtisaslı kadr hazırlığına, tibb ixtisaslı mütəxəssislərin peşə, bilik və bacarıqlarının təkmilləşdirilməsinə, kadr təminatı və səhiyyənin keyfiyyət göstəricilərinin yüksəldilməsinə çox böyük önəm verilir.

Bütün bunlara baxmayaraq, tibbi sferada kadr qıtlığı, kadrların azalması tendensiyası müşahidə olunmaqdadır [4–7]. 2020-ci ildə ABŞ-da tibbi kadrlara tələbin 85000 nəfər olacağı [6], 2025-ci ilə qədər isə tələbin təklifi 46000 nəfərdən 90000 nəfərə kimi üstələyəcəyi proqnozlaşdırılır [7]. Ukraynada 2011–2014-cü illərdə əhalinin hər 10000 nəfərinə düşən həkimlərin ümumi sayı 49-dan 48-ə, Belarusda 54-dən 39-a, Azərbaycanda 37-dən 35-ə enmişdir [8]. Türkiyədə 2011-cü ildə hər bir həkimə düşən əhali sayı 595 nəfər olmuşdur, halbuki, bu göstərici Almaniyada 262, Ukraynada 203, Azərbaycanda 290 nəfər və s. təşkil edir [9].

Rusiyada 2009-cu ildə əhalinin hər 100000 nəfərinə 501 həkim düşürdüsə, 2011-ci ildə bu göstərici azalaraq 418 həkim olmuşdur. 2012-ci ildə isə həkimlərin sayı 7261 nəfər azalmış və 150 min həkimə ehtiyac olduğu bildirilmişdir [6, 10]. 2013 və 2014-cü illərdə Rusiyada əhalinin hər 10000 nəfərinə 49 həkim düşdüyü göstərilir [8].

Həkimlərin ümumi sayı dedikdə, müalicə, sanitariya, sosial təminat müəssisələrində, elmi-tədqiqat institutlarında, kadr hazırlığında, səhiyyə orqanlarında və s. işləyən bütün ali təhsilli həkimlər nəzərdə tutulur [8].

Tibbi kadrlar dedikdə, həm də otra tibb işçiləri (feldşer, akuşer, tibb bacısı) nəzərdə tutulur. Hazırda dünyanın əksər ölkələrində orta tibb işçilərinin də qıtlığı müşahidə olunur. Belə ki, Finlandiyada həkim/tibb bacısı nisbəti – 1:4,3, Norveçdə 1:4,7, Daniyada isə 1:5,6 olmasına baxmayaraq, bu ölkələrdə tibb bacılarına ehtiyac olduğu, Böyük Britaniyada 35000 nəfər, Finlandiyada 100000 nəfər tibb bacısı çatışmadığı göstərilir [5, 6]. Bu problemi yaradan faktorlardan biri kimi tibbi sferada informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının, yeni innovativ tibbi texnologiyaların tətbiqini, elektron tibbin formalaşmasını göstərmək olar ki, bu da həkimlərə olan tələbin qismən azalmasına, orta tibb işçilərinə olan tələbin isə artmasına səbəb olur [11–13].

Beləliklə, həkim və orta tibb işçiləri sferasındakı bu mənzərə tibbi kadrlar bazarında tələbin təklifi üstələdiyini göstərir, həm dövlət, həm də ÜST səviyyəsində tibbi kadrlara olan tələb və təklifin tənzimlənməsi və idarə olunmasına diqqət ayrılmasını zəruri edir [1–4]. Bu problemin uğurlu həlli məsələyə kompleks yanaşılmasını, kadrların əmək haqqı, əmək şəraiti, onların işə götürülməsi və motivasiyası kimi məsələləri əhatə edən hərtərəfli bir strategiyanın işlənilməsinə

tələb edir. Lakin hazırda bu istiqamətdə standart model mövcud deyil, elə bir ölkə yoxdur ki, onun qabaqcıl təcrübəsindən istifadə etməklə bu məsələni həll etmək mümkün olsun [3]. Tibbi sferada kifayət qədər uğurlu nəticələri ilə irəlidə olan İngiltərə, Belçika, Almaniya, İrlandiya, İspaniya, Litva, Sloveniya, Finlandiya, Avstraliya və Kanadada tibbi kadr siyasətində bu situasiyalar, demək olar ki, qismən əhatə olunur və bu ölkələrdə səhiyyə əmək bazarında insan resurslarının monitorinqi üçün zəruri mənbə – düzgün, etibarlı və yeni verilənlərin əldə edilməsini təmin edən informasiya bazasının yaradılması və aktual vəziyyətdə saxlanmasıdır. 1990-cı ildən başlayaraq ÜST-in təşəbbüsü ilə belə informasiya bazalarının formalaşması üçün sosioloji sorğu metodlarına üstünlük verilir. Belə yanaşmanı aktuallaşdıran məqamlardan biri də bu sahədə elmi metodların olmaması, elmi ədəbiyyatda buna kifayət qədər diqqət ayrılmamasıdır [3]. Təqdim edilən məqalədə tibbi kadrlar bazarında tələb və təklifin idarə olunmasına elmi-metodoloji yanaşma təklif olunmuş, mikrosəviyyədə, yəni təşkilatda kadrların iş götürülməsi zamanı tələb və təklifin idarə olunması üçün qeyri-səlis situasiyaların analizi və obrazların qeyri-səlis tanınması əsasında model işlənmişdir.

### **Tibbi kadrlar bazarında tələb və təklifin qiymətləndirilməsi amilləri və spesifik cəhətləri**

ÜST-in təşəbbüsünə görə, hər bir ölkədə hansı kompetensiyalı və hansı vəzifələrə uyğun nə qədər tibbi işçi olacağı hər 5, 10, 15 ildən bir qiymətləndirilməlidir [3]. Bunun zəruriliyi aşağıdakı 4 başlıca arqumentlə təyin olunur: 1) əhalinin demoqrafik, epidemioloji, mədəni və sosial xarakteristikalarının dəyişməsindən asılı olaraq səhiyyə xidmətlərinə tələbat dəyişir; 2) istifadəçilərin gözləntiləri dəyişir, əhalinin miqrasiyası baş verir, texniki yeniliklər (diaqnostika və müalicə avadanlıqları, üsulları; teletibb) meydana gəlir və tibbi-sanitar fəaliyyət sisteminin keyfiyyətinin artırılmasına istiqamətlənmiş təşkilati yeniliklər (ilk tibbi-sanitar yardım, briqada metodu ilə iş, xidmətlərin inteqrasiyası, yeni müqavilə şərtləri və iş şəraiti) yaranır; 3) bir sıra peşələrin feminizasiyası (məsələn, stomatologiyanın) baş verir, müasir işçilərin həyat keyfiyyətinə münasibəti əvvəlki nəsillərdən fərqlənir və bu dəyişikliklər əmək bazarının aktivliyinə və əmək məhsuldarlığına təsir edir; 4) dəyişikliklərlə bağlı qəbul olunmuş qərarlar və bu qərarların yerinə yetirilməsi arasındakı zaman müddətində baş verən dəyişikliklər nəzərə alınmalıdır. Yeni kadrların hazırlanması yeni təhsil müəssisələrinin açılmasını, yeni keyfiyyətli əlavə kadrların işə cəlb olunması isə mövcud tədris planlarının analiz edilməsi və yenilərinin hazırlanmasını tələb edir. Bütün bunlar da illər tələb edir.

Hazırda tibbi kadrlara tələbatın qiymətləndirilməsinin vacib tərkib hissəsi kimi aşağıdakılar qəbul edilmişdir:

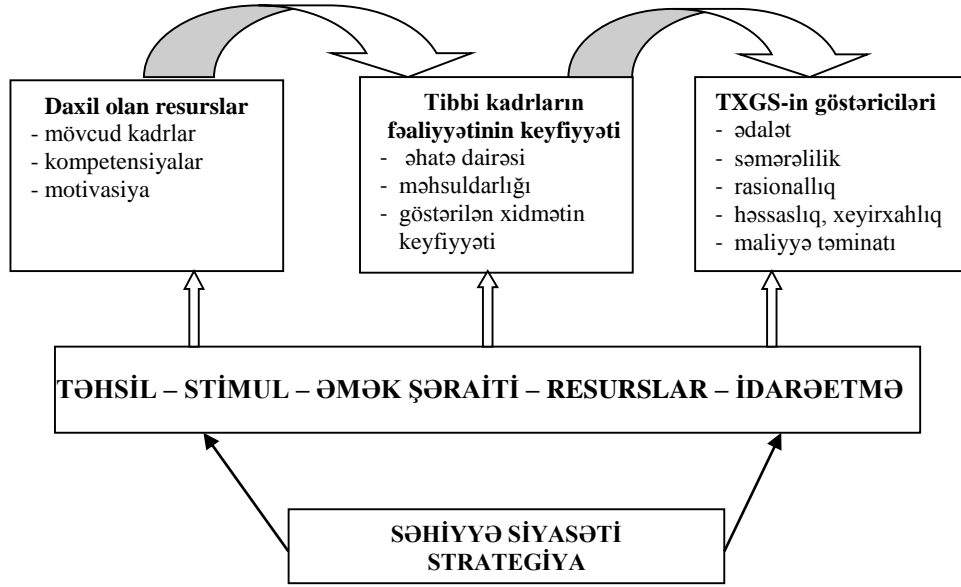
- yerlərdə personala olan tələbin müəyyənləşdirilməsi;
- proqnozlaşdırılan əhali sayı;
- texnoloji və sosial dəyişikliklər;
- peşə-kvalifikasiya strukturu;
- fərdi səviyyədə peşə funksiyalarının yerinə yetirilməsinin keyfiyyəti;
- səhiyyə siyasəti [3, 4].

Tibbi kadrlara olan tələb və təklifin təyini bu istiqamətlər üzrə aşağıdakı proqnozların, ehtimalların müəyyənləşdirilməsini nəzərdə tutur:

- əhalinin demoqrafik, epidemioloji və sosial-mədəni xarakteristikalarının qısa, orta, uzun müddətli perspektivlərinin necə olacağını;
- hansı xroniki xəstəliklər, psixoloji durumla bağlı problemlərin çoxalacağını, eyni zamanda miqrasiya axını və iqlim dəyişikliyi səbəbindən yeni xəstəliklərin yaranması ehtimalının necə olacağını;
- hansı tibbi xidmətlərə ehtiyac olacağını;
- vətəndaşların və istifadəçilərin tələbinin nə olacağı, xidmətlərin kim tərəfindən və necə maliyyələşdiriləcəyini;
- texnoloji və təşkilati dəyişikliklərin tələbə necə təsir göstərəcəyini;

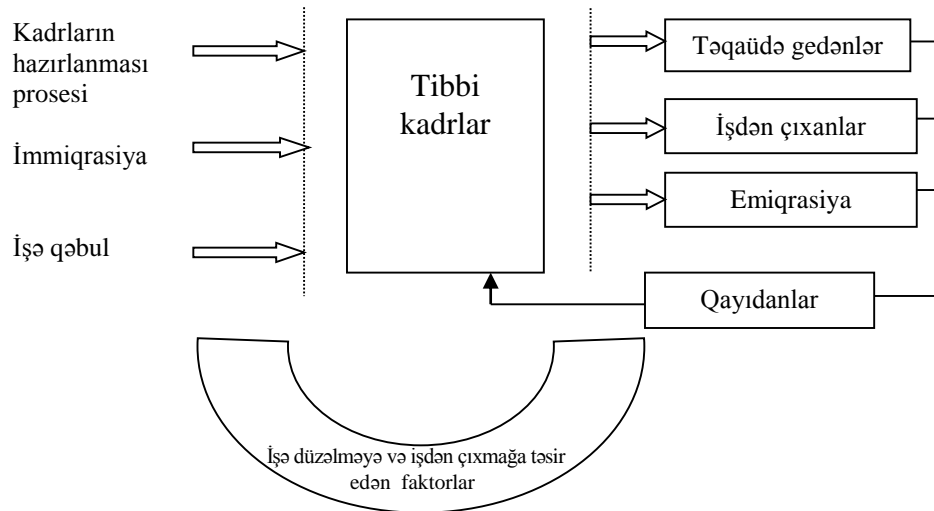
- müxtəlif səlahiyyətli və təhsil səviyyəli cəmi nə qədər işçiyə (ümumi kliniki həkimlər, həkim-mütəxəssislər, feldşer, tibb bacıları və s.) tələbat olacağını, onların hazırlanmasına nə qədər xərc tələb ediləcəyini və s.

Tibbi kadrlara tələbin qiymətləndirilməsinin reallığa adekvatlığının təmin olunması üçün kadrlara tələb əhaliyə göstərilən tibbi xidmətlərin əhatə olunması baxımından, son nəticənin keyfiyyəti baxımından “adekvat fəaliyyət göstərən insan resurslarından” olan gözləntilərdən də asılıdır (şəkil 1).



Şəkil 1. Tibbi kadrların və tibbi xidmət göstərilməsi sisteminin (TXGS) fəaliyyətinin keyfiyyəti [3]

Beləliklə, tələbin düzgün proqnozlaşdırılması tibbi kadrlar bazarının müvcud vəziyyəti və gələcəkdə bu bazara daxil olanların və ondan çıxanların düzgün qiymətləndirilməsini tələb edir (şəkil 2).



Şəkil 2. Səhiyyədə müvcud kadr dinamikasının modeli [3]

Tibbi kadrlar üzrə tələbin qiymətləndirilməsi üçün hazırda aşağıdakı yanaşma və metodlardan istifadə olunur:

- tibb işçiləri sayının ümumi əhali sayına nisbəti əsasında qiymətləndirmə;
- göstərilən tibbi xidmətlərin göstəriciləri və bu xidmətlərə tələb əsasında qiymətləndirmə;

- məqsədli xidmət göstəriciləri əsasında qiymətləndirmə;
- ehtiyac olan tibbi xidmətlərə görə qiymətləndirmə.

Bu yanaşmalar ÜST-in təşəbbüsünə uyğun olaraq sosioloji sorğu metodlarına istinad edirlər və tibbi kadrlara tələb və təklifin kəmiyyət qiymətləndirilməsinə imkan verirlər.

Tibbi kadrlar bazarında tələb və təklifin yuxarıda sadalanan amilləri onu sosial-iqtisadi (“yumşaq”) sistem kimi xarakterizə edirlər, çünki əmək bazarının başlıca resursu insanlardır, onun intellektual potensialı, şəxsi və psixoloji keyfiyyətləri, verdiyi dəyərdir ki, bunlarsız sosial sistemin idarə olunması effektiv olmayacaqdır.

Tibbi kadrlar bazarının spesifikliyi, onun vəziyyəti barədə informasiya toplusunun qeyri-müəyyənliyi, tibb işçiləri haqqında verilənlərin müxtəlif xarakterli olması və onların ölçülməsinin əksər vaxt mümkünsüzlüyü tibbi kadrlara olan tələb və təklifin mümkün qeyri-səlis vəziyyətlərinin müxtəlifliyini və onların uyğunlaşdırılmasının çoxvariantlılığını müəyyənləşdirir. Bu vəziyyətlərin müqayisəsi və qiymətləndirilməsi məsələlərinin həlli və onların uyğunlaşdırılması siyasətinin seçilməsi ilə bağlı qərarların qəbul edilməsi intellektual metod və texnologiyaların istifadəsi ilə effektiv ola bilər. Bu vasitələr tələb və təklifin vəziyyətləri ilə bağlı informasiyanın müxtəlifliyini, qeyri-müəyyənliyini, qeyri-dəqiqliyini, natamamlığını nəzərə almağa, idarəetmə qərarlarının alternativ variantlar çoxluğunu formalaşdırmağa və onlardan daha yaxşısını seçməyə imkan verir. Belə sistemlərdə idarəetməyə müəyyən zaman anında tələb/təklif vəziyyətinin identifikasiyası və yaranmış situasiyaya adekvat idarəetmə qərarının qəbul olunması prosesi kimi baxılır.

### **Tibbi kadrlara tələb və təklifin uyğunlaşdırılması prosesinin modelləşdirilməsi**

Əsas dəyəri bilik olan informasiya cəmiyyətinin yaranması əmək bazarının dəyişməsinə əhəmiyyətli təsir göstərir. Əsas diqqət insan resurslarına və onun yaradıcı fəaliyyətinə yönəlir ki, bu da tələb və təklifin qarşılıqlı münasibətlərinin “uzlaşdırılması”nın əsaslarını dəyişir [14, 15]. Tibbi sferada bu cəhətlər özünü daha aydın göstərir, belə ki, bu sahədə subyektlər intellektual potensial daşıyıcıları və müəyyən şəxsi, mədəni, davranış keyfiyyətli olmaqla yanaşı, konkret iş yerində öz kompetensiyalarını adekvat tətbiq etməyə hazır olduqlarını nümayiş etdirməlidirlər.

Müasir işəgötürən əmək bazarının reallıqlarını nəzərə alaraq, işçinin təşkilatın əsas strateji resursu olduğunu başa düşərək kadr siyasətində (işə cəlb etmə, işdə saxlama və kadrların motivasiyası) yeni innovativ yanaşmalar tapmağa və tətbiq etməyə çalışır. Bu gün işçinin inkişafına az xərc çəkməklə ondan maksimum əvəz gözləmək, təşkilatın inkişafına nail olmaq olmaz. Tibbi kadrın peşəkar və bəzən də karyerada irəliləyişini stimullaşdıran gözləntilərini (tələblərini, maraqlarını, motivlərini) nəzərə almadan ondan vəzifə səlahiyyətlərinə yaradıcı yanaşma və yüksək keyfiyyətli əmək fəaliyyəti gözləmək olmaz [16].

Tibbi kadrlara tələb və təklifin qarşılıqlı əlaqəsi və onların idarə olunması prosesinin modelləşdirilməsi məsələsinə mikro və makro səviyyələrdə baxmaq olar [17]. Mikrosəviyyədə tələb və təklifin vəziyyətlərinin identifikasiyası məsələsinə tibbi kadrlar əmək bazarının ayrı-ayrı subyektləri və onların davranışları nöqtəyi-nəzərindən baxılır. Mikrotələb səviyyəsində “elementar vahid” kimi müəssisə çıxış edir. Bu onunla izah olunur ki, məhz təşkilat səviyyəsində tibbi kadrlara tələbin strukturu və həcmi, habelə onların peşəkar və şəxsi kompetensiyalarına tələb konkretləşir. Baxılan halda tələb və təklifin uyğunlaşdırılması dərəcəsinin müəyyən olunması məsələsi tibbi kadrların effektiv seçilməsi və işə qəbulu mexanizmlərinin işlənilməsinə gətirilir.

Makrosəviyyədə tibbi kadrlara tələb və təklifin qarşılıqlı əlaqəsi və qoyulmuş məqsəddən asılı olaraq onların idarə olunması prosesinin modelləşdirilməsi məsələsi müxtəlif ərazi və coğrafi vahidlər (sahə, region, bütövlükdə ölkə səviyyəsində və s.) çərçivəsində tibb işçilərinə olan tələb və təkliflə uzlaşdırılır (regionlar üzrə xəstəliklərin xüsusiyyətləri, hansı ixtisasdan olan həkimlərə tələbatın olması, həkimlərin paylanması, müvafiq ixtisaslı kadr hazırlığının vəziyyəti, müvafiq ixtisas üzrə təhsilin vəziyyəti, təhsildə islahatların aparılması zərurəti və s.).

Tibbi kadrın peşə vəzifələrini uğurlu yerinə yetirməsi onun intellektual potensialından, müəyyən peşəkar və şəxsi kompetensiyalara yiyələnmə dərəcəsiindən, konkret iş yerində onlardan istifadə

etməyə hazır olmasından, professional sahədə öz bilik və bacarığını təkmilləşdirmək və müntəzəm yeniləmək arzusu və bacarığından asılıdır. Bu kontekstdə əmək bazarına intellektual mühit kimi baxılması məqsədəuyğundur, bu zaman nəticə kimi bilik, bacarıq və vərdiş çıxış edir [18, 19].

Tibbi kadrlar bazarının intellektual idarə olunması dedikdə, müəlliflər tibbi kadrlara olan tələb və təklif arasındakı disbalansın azaldılması üçün tələb və təklifin uyğunlaşdırılması siyasətinin mümkün alternativ variantları arasından seçilmiş elə idarəetmə qərarlarının qəbulunu nəzərdə tuturlar ki, bu qərar qoyulmuş məsələnin məqsəd və şərtlərinə, əmək bazarının əsas subyektləri olan işəgötürənin və tibb mütəxəssislərinin tələblərinə, maraqlarına, şərtlərinə və imkanlarına mümkün dərəcədə tam cavab versin, tələb və təklif arasındakı kənarçıxmanı minimuma endirsin.

### Məsələnin qoyuluşu

Tutaq ki,  $M_V = \{V, K, G, Q, U^p\}$  – konkret iş yerində işləmək istəyən iddiaçıya irəli sürülən tələblərlə müəyyən edilən tibbi kadrlara tələbin modelidir. İddiaçıya irəli sürülən tələblər işəgötürənin konkret vakansiyaya irəli sürdüyü tələblərdir, axtarılan namizədin kompetensiyalar toplusu ilə ifadə olunur və tibbi kadrların etalon obrazını yaradır. Burada:

$V$  – işəgötürənin tibb mütəxəssisinə, yəni vakant iş yerinə iddialı olan namizədə irəli sürdüyü tələblərlə ifadə olunan vakansiyalar çoxluğudur;

$K = (L, C)$  – tibbi kadrları xarakterizə edən, tibbi sferada fəaliyyət üçün vacib olan  $L$  şəxsi kompetensiyalar çoxluğundan və  $C$  – konkret vakansiyayı tutmaq üçün lazımı funksional bacarıqları əks etdirən peşə kompetensiyaları çoxluğundan formalaşan əsas kompetensiyalar toplusudur;

$G$  – iddiaçının ayrı-ayrı göstəricilərə uyğunluğunu ifadə edən işəgötürənin münasibətləri sistemidir;

$Q: V \cdot K \cdot U^p \rightarrow G$  – kompetensiyalar çoxluğunda işəgötürənin münasibətlər sistemini əks etdirən həlledici qaydalar (qiymətləndirmə modelidir);

$U^p$  – tibb profilli vakansiyalara iddialı olan namizədlərə irəli sürülən şərtlər çoxluğudur.

$M_S = \{S, K, W, Q^*, U^s\}$  təklif modeli faktiki olaraq hər bir konkret tibb mütəxəssisinin kompetensiyalarının və iddialarının məzmununu əks etdirir, bununla da tibbi kadrların real axtarılan obrazını (professional portretini) təyin edir.

Burada:

$S$  – iş axtaran və bu və ya digər vakansiyaya iddialı olan tibb mütəxəssisləri çoxluğudur;

$K = (L, C)$  – müəyyən vakansiyaya iddialı olan tibb mütəxəssisinin şəxsi xarakteristikaları və peşə kompetensiyaları çoxluğudur;

$W$  – tibb mütəxəssisinin münasibətləri sistemidir;

$Q^*: S \cdot K \cdot U^s \rightarrow W$  – tibb mütəxəssisinin kompetensiyalar çoxluğuna münasibətləri sisteminin əks etdirilməsidir;

$U^s$  – tibb mütəxəssisinin tibbi profilli iş yerinə irəli sürdüyü tələblərdir.

Tibb mütəxəssislərinə tələbin etalon vəziyyətləri çoxluğunun və təklifi təyin edən real vəziyyətlər çoxluğunun qarşılıqlı münasibətləri prosesində unikal zəif strukturlaşdırılmış (qeyri-səlis) situasiyalar çoxluğu formalaşır.

### Məsələnin məqsədi

Tibb mütəxəssislərinə tələb və təklifin idarə olunmasında məqsəd onların real obrazları və tələbin etalon obrazlarından elə cütlüyün identifikasiyasıdır ki, həm işəgötürənin, həm də iddiaçının maraqları (etalon tələbləri) baxımından uyğunluq dərəcəsi ən yüksək qiymətə malik olsun.

Tibb mütəxəssisləri əmək bazarında tələb və təklifin, onların uyğunluğu dərəcəsinin qiymətləndirilməsi mexanizminə nail olmaqla, vakansiyaya daha yaxşı namizədin (habelə, daha münasib iş yerinin) seçilməsi ilə bağlı idarəetmə qərarı qəbul etmək olar.

Formal olaraq tələb və təklifin identifikasiyası  $D = \langle V, S, R \rangle$  üçlüyü ilə göstərilə bilər.

Burada:

$V$  – vakansiyalar çoxluğu;

$S$  – tibb işçiləri çoxluğu;

$R$  – qaydalar çoxluğudur,  $V$  və  $S$  çoxluqlarının elementləri arasında münasibətləri əks etdirir, daha doğrusu, tibb mütəxəssislərinin real vəziyyətlərinin təsvirini tələbin bütün etalon vəziyyətləri ilə tutuşdurmağa imkan verən qaydalardır.

Tələb və təklifin tanınması prosesi və qiymətləndirilməsi  $F : D \rightarrow Z$  inikası kimi reallaşır, burada,  $Z$  – intellektual sistem qarşısında duran  $D$  məsələsinin, konkret situasiyanın tanınması və qiymətləndirilməsi məqsədinə uyğun həllidir.

### Məsələnin həlli

Tutaq ki, tibb mütəxəssisləri bazarında tələb aşağıdakı çoxluqlarla verilmişdir:

$V = \{V_1, V_2, \dots, V_k\}$  və ya  $V = \{V_i\}, i = \overline{1, k}$  vakansiyalar sayını ifadə edir;

$L = \{l_1, l_2, \dots, l_n\}$  və ya  $L = \{l_j\}, j = \overline{1, n}$  – müəyyən pozisiyanı (vəzifəni, iş yerini) tutmaq istəyən namizədin malik olduğu şəxsi xarakteristikalar (xüsusiyyətlər) çoxluğudur;

$C = \{c_1, c_2, \dots, c_m\}$  və ya  $C = \{c_f\}, f = \overline{1, m}$  – tibbi-profilli vakansiyaya iddialı olan namizədin malik olduğu açıq kompetensiyalar çoxluğudur;

$U^p = \{u_1, u_2, \dots, u_p\}$  və ya  $U^p = \{u_\gamma\}, \gamma = \overline{1, p}$  – tibbi-profilli iş yerlərinə iddialı olan namizədə irəli sürülən şərtlər çoxluğudur.

Tələb modeli  $V = (L, C)$  üç matrislə təsvir oluna bilər:  $V_L = \|l_{ij}\|_{kn}$ ,  $V_C = \|c_{ir}\|_{km}$  və  $V_U = \|u_{iz}\|_{kp}$ . Burada,  $V_i$ -nin hər bir  $i = \overline{1, k}$  sətiri tibbi kadr bazarında ayrıca vakansiyanı xarakterizə edir,  $(l_n, c_m)$  sütunları – şəxsi xüsusiyyətlərin və kompetensiyaların daima genişlənən bazasını əks etdirir,  $l_{kn}, c_{km}$  elementləri –  $t$  anında müəyyən vakansiyanı tutmaq üçün lazım olan ayrı-ayrı göstəricilərə malik olma səviyyəsidir,  $u_{kp}$  – konkret vakansiyanı tutmaq üçün iddiaçıya təklif edilən şərtləri xarakterizə edən göstəricilərin qiymətidir. Burada həm də kompetensiyaların çəkisi, yəni  $\lambda = \{\lambda_1, \dots, \lambda_n\} - L = \{l_j\}, j = \overline{1, n}$  şəxsi kompetensiyaların çəkiləri çoxluğu,  $\omega = \{\omega_1, \dots, \omega_m\} - C = \{c_f\}, f = \overline{1, m}$  peşə kompetensiyaları çəkiləri çoxluğudur.

$V_i (i = \overline{1, k})$  vakansiyasının  $l_{ij}$  və  $c_{ir}$  göstəricilərini ödəmə dərəcəsi aşağıdakı mənsubiyyət funksiyalı qeyri-səlis çoxluqlarla müəyyən olunur:

$$\mu_{l_j}(V_i): V \times L \rightarrow [0, 1], \quad \mu_{c_r}(V_i): V \times C \rightarrow [0, 1], \quad (1)$$

və vakansiyanı tutmaq üçün işəgötürənin ayrı-ayrı kompetensiyalar üzrə irəli sürdüyü mənsub olmaq səviyyəsini əks etdirir.

Bununla yanaşı, namizədə təklif olunan şərtlər  $V_U = \|u_{iz}\|_{kp}$  matrisi ilə təsvir edilir, burada  $\mu_{u_z}(V_i): V \times U \rightarrow [0, 1]$  mənsubiyyət funksiyası işə götürmə şərtlərini xarakterizə edən göstəricilərin qeyri-səlis qiymətlərini ifadə edir.

Tutaq ki, tibbi kadrlar bazarında təklif iş axtaran və bu və ya digər vakansiyaya iddialı olan tibbi kadrlar  $S = \{S_1, S_2, \dots, S_q\}$  və ya  $S = \{S_g\}, g = \overline{1, q}$  çoxluğu ilə verilmişdir.  $L = \{l_j\}, j = \overline{1, n}$  – tibbi kadrları xarakterizə edən şəxsi xüsusiyyətlər çoxluğu,  $C = \{c_f\}, f = \overline{1, m}$  – vakansiyanı tutmaq istəyən konkret tibbi kadrın malik olduğu real kompetensiyalar çoxluğu,  $U = \{u_\gamma\}, \gamma = \overline{1, p}$

– tibb mütəxəssisinin tibbi-profilli vakansiyaya irəli sürdüyü tələblərlə ifadə olunan münasibətlər çoxluğudur.

Təklif modeli  $S = (l, c)$  də növbəti üç matrislə təsvir olunur:  $S_L = \|l_{gj}\|_{qn}$ ,  $S_C = \|c_{gr}\|_{qm}$  və  $S_U = \|u_{gz}\|_{qp}$ . Burada,  $(S_g)$ -nin hər bir sətri ( $g = \overline{1, q}$ ) tibbi kadr əmək bazarında vakansiyaya iddialı namizədi xarakterizə edir,  $(l_n, c_m)$  sütunu daim genişlənən şəxsi xüsusiyyətlər və kompetensiyaları əks etdirir,  $l_{qn}, c_{qm}$  elementi – vakansiyanı tutmaq üçün lazım olan ayrı-ayrı göstəricilərə malik olma səviyyəsidir,  $u_{qp}$  – tibbi kadrların vakant iş yerinə tələblərini təsvir edən göstəricilər çoxluğudur.

Konkret  $S_g$  tibb mütəxəssisinin ( $g = \overline{1, q}$ )  $L$  şəxsi xüsusiyyətinə,  $C$  kompetensiyasına malik olma dərəcəsi aşağıdakı mənsubiyyət funksiyası ilə təyin olunur:

$$\mu_{l_{gj}}(S_g): S \times L \rightarrow [0,1], \quad \mu_{c_{gr}}(S_g): S \times C \rightarrow [0,1]. \quad (2)$$

Tibb mütəxəssisinin vakansiyaya tələbləri  $S_U = \|u_{gz}\|_{cp}$  matrisi ilə ifadə olunur, burada  $\mu_{u_{gz}}(S_g): S \times U \rightarrow [0,1]$  tibbi kadrın tələblərini ifadə edən qeyri-səlis qiymətdir.

Faktiki olaraq tibbi kadrlar əmək bazarında  $\tilde{V}_k$  – tələbin və  $\tilde{S}_q$  – təklifin vəziyyətlərini təsvir edən iki qeyri-səlis situasiyalar çoxluğu mövcuddur:

$$\tilde{V}_i = \{ \langle \mu_{l_{gj}}(V_i) \rangle, \langle \mu_{c_{gr}}(V_i) \rangle, \langle \mu_{u_{gz}}(V_i) \rangle \} = \{ \mu_{V_i}(y)/y \} \quad (3)$$

$$\tilde{S}_g = \{ \langle \mu_{l_{gj}}(S_g) \rangle, \langle \mu_{c_{gr}}(S_g) \rangle, \langle \mu_{u_{gz}}(S_g) \rangle \} = \{ \mu_{S_g}(y)/y \}, \quad (4)$$

Burada  $\tilde{V}_i = \{ \mu_{V_i}(y)/y \}$   $i = \overline{1, k}$  çoxluğu qeyri-səlis etalon situasiyaları,  $\tilde{S}_g = \{ \mu_{S_g}(y)/y \}$   $g = \overline{1, q}$  isə qeyri-səlis real situasiyalar çoxluğunu ifadə edir.

Tibbi kadrlar bazarında tələb və təklifin idarə olunması üçün tələb və təklifin uyğunluğu məsələsinin identifikasiyası, işə götürmə ilə bağlı qərar qəbulu məsələsinin obrazların qeyri-səlis tanınması və situasiyaların kriteriyalara mənsub olma səviyyəsi əsasında qeyri-səlis oxşarlığı dərəcəsinin təyini məsələsinə gətirilməsi məqsəduyğundur. Bu halda qərarın axtarılması və qəbulu tibbi kadrların hər bir qeyri-səlis obrazının (bir və ya bir neçə konkret vakansiyaya iddialı) işəgötürənin tələblərinin qeyri-səlis etalon obrazları ilə tutuşdurulmasına və daha böyük yaxınlıq dərəcəsinə malik cütlüyün aşkarlanmasına gətirilir. Tələb və təklifin uyğunluğu ilə bağlı qərar qəbulunun (məntiqi çıxarışın) belə qoyuluşu iki qeyri-səlis situasiyanın yaxınlıq dərəcəsinin təyin edən ölçüdən istifadə etməklə situasiyaların idarə olunmasına əsaslanır. İxtiyari real situasiyanın müvafiq etalon situasiya ilə oxşarlıq dərəcəsinin qiymətləndirilməsi üsulu kimi  $\tilde{S}_g$  qeyri-səlis situasiyanın  $\tilde{V}_i$  qeyri-səlis situasiyaya qeyri-səlis mənsub olma dərəcəsinin,  $\tilde{V}_i$  və  $\tilde{S}_g$  qeyri-səlis bərabərlik dərəcəsinin,  $\tilde{V}_i$  və  $\tilde{S}_g$  qeyri-səlis ümumilik dərəcəsinin və digər yaxınlıq ölçülərinin təyini proseduru istifadə oluna bilər [20, 21].

### Tibbi kadrlar əmək bazarında tələb və təklifin mümkün ssenariləri

Tibbi kadrların real obrazları və sorğunun etalon obrazları çoxluğunda işəgötürən (qərar qəbul edən şəxs (QQEŞ)) və tibbi kadr “cütlüyünün” yaxınlıq dərəcəsinə görə daha münasib cütlüklərin tanınması prosesinin nəticəsində bir neçə mümkün ssenari ola bilər:

**Ssenari 1.** Bir vakansiya (işəgötürənin sorğusu) – bir iddiaçı (tibb mütəxəssisi).

Bu halda, əgər iki situasiyanın qeyri-səlis oxşarlıq dərəcəsi (vakansiyanın etalon axtarış obrazı və iddiaçının axtarış obrazı) işəgötürən tərəfindən qəbul olunmuş həddən kiçik deyilsə, işə götürmə ilə bağlı qərar qəbul olunur.

**Ssenari 2.** İki qeyri-səlis situasiyanın qəbul olunmuş oxşarlıq ölçüsünə görə işəgötürənin münasibətinə bir neçə iddiaçı (tibb mütəxəssisi) cavab verir. Sonuncular qeyri-səlis situasiyalar (alternativ) altçoxluğunu yaradırlar ki, onların arasından daha münasib bir namizəd seçilməlidir.

Bu halda ekspert (QQEŞ) qismində çıxış edən işəgötürənə müəlliflər tərəfindən işlənmiş aşağıdakı qərar qəbulu metodları təklif oluna bilər [22–25]:

a) vakansiyaya iddialı olan namizədi xarakterizə edən kriteriyalar üzrə etalon və real situasiyaların oxşarlıq dərəcələrinin müqayisəsi və daha əhəmiyyətli kriteriyalara görə ən çox uzlaşan situasiyalarla bağlı qərar qəbulu;

b) qiymətləndirmə kriteriyalarının tərkibinin genişləndirilməsi, giriş situasiyalarının yenidən müəyyənləşdirilməsi və tanınma prosedurunun təkrarlanması;

c) qərar qəbulu məsələsi tibbi kadrları xarakterizə edən kriteriyaların nisbi vaciblik əmsalları nəzərə alınmaqla daha yaxşı alternativin seçilməsinin çoxkriteriyalı seçim məsələsinə gətirilir.

**Ssenari 3.** Eyni bir tibb mütəxəssisini işə götürmək istəyən bir neçə işəgötürən var. Bu halda əks əlaqə xüsusi yer tutur: müxtəlif işəgötürənlərin vakansiyalara irəli sürdükləri şərtlərə uyğun etalon situasiyalar altçoxluğundan iddiaçı öz tələblərinə uyğun olanını seçməlidir. Bu ssenaridə QQEŞ qismində iştirak edən mütəxəssis:

a) işə qəbul şərtlərini xarakterizə edən kriteriyaların yaxınlıq dərəcəsinə müqayisə etməklə daha əhəmiyyətli kriteriyalara görə mümkün qədər çox üst-üstə düşən situasiya üzrə qərar qəbul etməlidir;

b) iş yerinin qiymətləndirilməsi üçün kriteriyaların tərkibini genişləndirilməklə giriş situasiyalarını bir daha müəyyənləşdirməli və tanınma prosedurunun təkrarlamalıdır;

c) qərar qəbulu məsələsinə kriteriyaların nisbi vaciblik əmsalları nəzərə alınmaqla çoxkriteriyalı seçim məsələsinə gətirməlidir.

## Nəticə

Məqalədə təklif edilən yanaşma vakant iş yerlərinə kadrların seçilməsi zamanı daha əsaslandırılmış qərarların qəbul olunması üçün işəgötürənlərə dəstək variantlarından biridir. Belə dəstəyin vacibliyi bir sıra faktorlarla şərtlənir, bunlara biznes-mühitin dinamikliyini, yeni ideya və texnologiyaların fəaliyyət dövrünün qısalmasını, rəqabətqabiliyyətli təşkilatların dəstəklənməsi üçün innovasiyaların sistematik olaraq tətbiqinin vacibliyini göstərmək olar. Bu şəraitdə müasir işəgötürən öz qərarlarını fasiləsiz dəyişən idarəetmə situasiyalarına adaptasiya etməlidir. Bundan əlavə, bu gün bütün idarəetmə səviyyələrində qeyri-müəyyən və qeyri-standart situasiyalarda qəbul olunması vacib olan qərarlar əhəmiyyətli dərəcədə artmışdır. Təşkilatın insan resursları onun rəqabətqabiliyyətiyinin əsas faktoru olduğundan, personalın, onun intellektual potensialının idarə olunması ilə bağlı qərarların qəbulunun dəstəklənməsi strateji mahiyyət daşıyır.

## Ədəbiyyat

1. "2010-2014-cü illər üçün Azərbaycan Respublikasının səhiyyə müəssisələrində tibbi kadr təminatı üzrə İnkişaf Proqramı", [www.e-qanun.az/framework/20002](http://www.e-qanun.az/framework/20002)
2. "Azərbaycan 2020: gələcəyə baxış" inkişaf konsepsiyası. [www.president.az/files/future\\_az.pdf](http://www.president.az/files/future_az.pdf)
3. Dussault G., Buchan J., Sermeus W., Padaiga Z. Assessing future health workforce needs, Policy summary prepared for the Belgian EU Presidency Conference on Investing in Europe's health workforce of tomorrow: scope for innovation and collaboration (La Hulpe, 9–10 September 2010). [www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0019/124417/e94295.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0019/124417/e94295.pdf)
4. Green paper. On the European workforce for health. Commission of the European communities. Brussels 10.12.2008. COM (2008) 725 final. EN).



- [http://ec.europa.eu/health/ph\\_systems/docs/workforce\\_gp\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_systems/docs/workforce_gp_en.pdf)
5. Deutsch A. “Why are fewer medical students in Florida choosing obstetrics and gynecology”, *South Med. J.*, 2007, vol.100, no.11, pp.1095–1098.  
[www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17984740](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17984740)
  6. Кузнецов В.В., Калинин А.В., Трусова Л.Н., Рассказова В.Н. Аналитический обзор по проблемам кадрового ресурсообеспечения системы здравоохранения России и за рубежом, *Вестник общественного здоровья и здравоохранения Дальнего Востока России*, 2014, №2. [www.fesmu.ru/voz/20142/2014202.aspx](http://www.fesmu.ru/voz/20142/2014202.aspx)
  7. Physician Supply and Demand Through 2025: Key Findings. [www.aamc.org/download/426260/data/physiciansupplyanddemandthrough2025keyfindings.pdf](http://www.aamc.org/download/426260/data/physiciansupplyanddemandthrough2025keyfindings.pdf)
  8. Səhiyyənin əsas göstəriciləri. [www.azstat.org/MESearch/pdfdetSec.jsp](http://www.azstat.org/MESearch/pdfdetSec.jsp)
  9. Mammadova M.H., Jabrayilova Z.G. About one approach to intelligent managing of health specialists labor market / *Proceedings of International Conference of Advances Technology and Science*, 2–4 September, Konya, pp.1408–1412.
  10. Пучигина Е. Количество врачей в России продолжает сокращаться, 2014. [www.mk.ru/social/2014/11/13/kolichestvo-vrachey-v-rossii-prodolzhayet-sokrashhatsya.html](http://www.mk.ru/social/2014/11/13/kolichestvo-vrachey-v-rossii-prodolzhayet-sokrashhatsya.html)
  11. Weiner J. P. Forecasting the Impact of HIT and e-Health on the Future Demand for Physicians At the Intersection of Health. [www.researchgate.net/publication/258282603\\_The\\_Impact\\_Of\\_Health\\_Information\\_Technology\\_And\\_e-Health\\_On\\_The\\_Future\\_Demand\\_For\\_Physician\\_Services](http://www.researchgate.net/publication/258282603_The_Impact_Of_Health_Information_Technology_And_e-Health_On_The_Future_Demand_For_Physician_Services)
  12. Weiner J. P., Yeh S., Blumenthal D. The Impact Of Health Information Technology And e-Health On The Future Demand For Physician Services. DOI: 10.1377/hlthaff.2013.0680. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24191092](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24191092)
  13. Белова Л.Г., Стриженко А.А. Информационное общество: трансформация экономических отношений в мировой экономике: Монография / МГТУ им. Ломоносова М. В., АлтГТУ им. Ползунова И. И., Барнаул: Изд.: Азбука, 2007, 387 с.
  14. Məmmədova M.H., Səbrayilova Z.Q. Tibbi kadrlara tələb və təklifin qiymətləndirilməsi və idarə edilməsi problemləri / *E-tibbin multidissiplinar problemləri I respublika elmi-praktiki konfransının materialları*, Bakı, 24 may, 2016, s.225–229.
  15. Гутнов Р.Р. Современная концепция управления человеческими ресурсами. Изд.: Социум, 2007, 205 с.
  16. Scholarios D., Schoot E.V.D, Heijden B.V.D. Employability Management Needs Analysis for the ICT sector in Europe: The Case of Small and Medium-sized Enterprises. / *Journal of Centrum Cathedra (JCC)*, 2005, pp.182–197.
  17. DTI/ÖSB/IER (Danish Technological Institute, ÖSB Consulting and Warwick Institute for Employment Research). Anticipating skill needs of the labour force and equipping people for new jobs. Which role for Public Employment Services in early identification of skill needs and labour up-skilling? Final report October 2010.
  18. Управление человеческими ресурсами: учебник для бакалавров / под ред. И.А.Максимцева, Н.А.Горелова, 2-е изд., перераб. и доп., М. : Издательство Юрайт, 2014, 526 с.
  19. Кравец А.Г. Согласованное управление ресурсами рынка труда и процессом подготовки специалистов. Авт. дис. на соиск. ученой степени д.т.н., Астрахань, 2007, 42 с.
  20. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений, М.: Мир, 1976, 168 с.
  21. Мелихов А.Н., Бернштейн Л.С., Коровин С.Я. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой, М.:Наука, 1990, 272 с.
  22. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий, М.:Радио и связь, 1993, 320 с.

23. Мамедова М.Г., Джабраилова З.Г. Нечеткая многокритериальная модель поддержки принятия решений в задачах управления персоналом // Проблемы информационных технологий, Баку, 2012, №2, с.37-46.
24. Mamedova M.G., Jabrailova Z.Q., Mammadzada F.R. Fuzzy Multi-scenario Approach to Decision-Making Support in Human Resource Management. In book: L.A. Zadeh et al. (eds.), Recent Developments and New Direction in Soft-Computing Foundations and Applications, Studies in Fuzziness and Soft Computing, Springer International Publishing Switzerland 2016, vol.342, pp.19–36. DOI 10.1007/978-3-319-32229-2\_3
25. Mammadova M.G., Jabrayilova Z.G. Application of TOPSIS Method in Support of Decisions Made in Staff Management Issues // Computer Technology and Application, 2013, vol.4, no.6, pp.307–316.
26. Мамедова М.Г., Джабраилова З.Г. Методологический подход к многокритериальному принятию решений в задачах управления человеческими ресурсами // Информационные технологии, 2016, №2, с.467–480.

#### УДК 004.054

**Мамедова Масума Г., Джабраилова Зарифа Г.**

Институт Информационных Технологий НАНА, Баку, Азербайджан

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

#### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ КАДРОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОГО СИТУАЦИОННОГО АНАЛИЗА**

Показана специфика рынка труда специалистов по медицине, анализируются факторы для оценки спроса и предложения. Рассмотрены многовариантные уровни моделирования взаимоотношений спроса и предложения на рынке медицинских кадров, даны постановка и цель задачи управления спросом и предложением. Предложен модель управления спросом и предложением на медицинские кадры на микроуровне, базирующийся на нечетком ситуационном анализе и нечетком распознавании образов.

***Ключевые слова:** рынок труда медицинских кадров, спрос и предложение, модель спроса, модель предложения, ситуационное управление, нечеткие эталонные и реальные ситуации, нечеткое распознавание ситуаций.*

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

Institute of Information Technology of ANAS, Baku, Azerbaijan

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

#### **Modeling of the interaction between supply and demand for medical staff on the basis of fuzzy situational analysis**

In this article, the specificity of the medicine staff labor market is shown, factors of supply and demand evaluation are analyzed. Multivariate levels of supply and demand interaction modeling on the medical staff labor market, the goals and statement of supply and demand management problem are reviewed. Model of management of supply and demand for medical staff on micro level, based on fuzzy situational analysis and fuzzy pattern recognition.

***Keywords:** labor market of medicine staff, demand and supply, demand model, the model of offers, situational management, fuzzy etalon and real situations, fuzzy recognition of situations.*