

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI**  
**İDARƏETMƏ SİSTEMLƏRİ İNSTİTUTU**

---

*Əlyazması hüququnda*

**YUSUFOVA-AĞABALAYEVA GÜLBAHAR QULAM qızı**

**ƏHALİNİN ÇOXPARAMETRLİ PAYLANMIŞ STRUKTURLU  
İNFORMASIYA-UÇOT SİSTEMİNİN İŞLƏNİLMƏSİ VƏ TƏDQIQI**

3337.01 – İnformasiya-ölçmə və idarəetmə sistemləri

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün  
təqdim edilmiş dissertasiyanın

**AVTOREFERATI**

**Bakı - 2018**

Dissertasiya işi Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının İdarəetmə Sistemləri İnstitutunda yerinə yetirilmişdir

**Elmi rəhbər:**

texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

**M.M. İsayev**

**Rəsmi opponentlər:**

texnika elmləri doktoru, professor

**R.K. Hübətov**

texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

**R.İ. Nəbiyev**

**Aparıcı təşkilat:**

Azərbaycan Texniki Universitetinin **“Kompüter sistemləri və şəbəkələri”** kafedrası: AMEA-nın İnformasiya texnologiyaları İnstitutu

Müdafiə 01 iyun 2018-ci il tarixdə saat 14<sup>00</sup>-da Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası İdarəetmə Sistemləri İnstitutunun nəzdindəki D 01.121 Dissertasiya Surasının iclasında keçiriləcəkdir.

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

Dissertasiya işi ilə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası İdarəetmə Sistemləri İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat 30 aprel 2018-ci il tarixində göndərilmişdir.

**D 01.121 Dissertasiya şurasının elmi katibi,**  
riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

**Ə.B. Paşayev**

## **İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI**

**Mövzunun aktuallığı.** İnformasiya sistemləri və texnologiyalarının müasir inkişaf səviyyəsi daha geniş mənada insanların bütün fəaliyyət sahələrinə, o cümlədən onların həyatına daxil olaraq əhalinin ərazilər üzrə mürəkkəb paylanmış “obyektlər” çoxluğunun daha qlobal idarəetmə məsələlərinin optimal həllini həyata keçirməsində əvəzsiz rol oynayır. Bu zaman ayrı-ayrı texnoloji proseslərin və ya komplekslərin avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemlərindən fərqli olaraq daha mürəkkəb və gərgin çoxfunksiyalı informasiya obyektlərinə keçid hadisəsi baş vermiş olur.

Ölkə üzrə müxtəlif coğrafi ərazilərdə məskunlaşmış insanların inzibati idarəetmə obyektlərini təşkil etməsi (yaşayış məntəqələri, şəhər, qəsəbə, rayon, kənd və s.), onların komplektlik, çoxplanlı və çoxparametrlili idarəetmə məsələləri kifayət qədər mürəkkəb olurlar. Bu cür mürəkkəb məsələlərin həlli riyazi-kibernetikanın və informasiya texnologiyaların (İT) nailiyyətlərindən düşünülmüş şəkildə istifadə etməklə ölkə ərazisini əhatə edən, vahid informasiya şəbəkəsində birləşən, ayrı-ayrı inzibati idarəetmə obyektlərinin fərdi uçot sistemlərini özündə birləşdirən informasiya-uçot və idarəetmə multisistemini yaradılması və tətbiqi ilə reallaşır.

Məlumdur ki, hər bir ölkənin ali resursu sayılan insan qurub-yaratdığı və yaşadığı ölkənin bütün infrastrukturalarını planlı və avtomatlaşdırılmış şəkildə idarə edilməsində israrlıdır. Ölkə vətəndaşlarının sivil həyat tərzinin, hüquq və vəzifələrinin operativ həyata keçirilməsi üçün belə bir sistemin yaradılması, realizasiyası, insanlar tərəfindən idarəetmənin dinamik gedişini real izləmək imkanı olmalıdır. Necə ki, inkişaf etmiş ölkələrdə vətəndaşların bütün ictimai-siyasi hadisələrdə yaxından iştirakı təmin olunur.

Ölkə, onun coğrafi strukturu, yaşayış əraziləri və məntəqələri, idarəetmə struktur-ları, vətəndaşlar, onların məskunlaşma prinsipləri, məşğuliyyətləri, yaşam tərzləri, sosial-iqtisadi durumları və s.-nin dövlət idarəetmə orqanları tərəfindən effektiv idarə olunması üçün ilk növbədə yuxarıda sadalanan sahələri tam əhatə etməklə faydalı informasiyalar toplanmalı, emal edilərək təsnifatlaşdırılmalıdır. Belə bir mürəkkəb, paylanmış strukturlu, çoxparametrlili obyektin - ölkənin operativ və etibarlı idarə edilməsi üçün bir-biri ilə cürbəcür informasiya əlaqəsində olan, dinamik, dəyişkən xarakterli, bütün insan resurslarının operativ, etibarlı uçotunu aparan, ölkədə gedən prosesləri effektiv idarə edən, özündə problem təyinatlı

informasiya sistemləri məcmusunu cəmləşdirən, qlobal şəbəkəli informasiya-uçot sisteminin yaradılması tələb olunur.

Tədqiqat zamanı ölkə əhalisinin sayı, insanların anket göstəriciləri, ailə tərkibi, ailə vəziyyəti, sağlamlıq durumu, etnik və psixoloji xüsusiyyətləri, intellektual, təhsili, İKT-dən istifadə səviyyəsi, ərazi üzrə məskunlaşma prinsipi, sosial-iqtisadi durumu və digər göstəricilər ilə yanaşı həm də ölkə ərazisi nəzarət-idarəetmə obyektini kimi qəbul edilərək, onların əsas xarakterik xüsusiyyətləri, göstəriciləri və bu amillərin idarəetmədə rolu tədqiq edilməlidir. Eyni zamanda ölkə ərazisinin optimal yaşayış məntəqələrinə bölünməsi, məntəqələr üzrə verilənlərin toplanması, emalı, göstəricilərin qiymətləndirilməsi, təsnifatlaşdırılması və nəhayət effektiv idarəetmə məsələləri həyata keçirilməlidir.

Qoyulmuş məsələlərin həlli məqsədilə əsasən inkişaf etmiş dünya ölkələrinin çoxillik təcrübələri, ölkənin idarə olunmasında bilavasitə istifadə etdikləri uçot sistemləri, onların qurulma prinsipləri və texnologiyaları öyrənilmiş, toplanmış məlumatlar analiz edilmiş və faydalı olanlardan yeni sistemin yaradılması prosesində düşünülmüş şəkildə istifadə edilmişdir.

Məlumdur ki, insanların ümumi vəziyyəti onların yaşadıkları ölkənin iqtisadi, sosial, elm, təhsil, səhiyyə və digər sahələrdəki inkişaf səviyyəsi ilə müəyyən olunur. Bütün bu sahələrin inkişaf səviyyəsi isə ölkənin effektiv idarəetmə sistemi ilə reallaşır. İdarəetmə sisteminin fəaliyyət səviyyəsi toplanmış informasiya miqdarının səhihliyi, parametrlərin seçimi və qiymətləndirilməsinin dürüstlüyü ilə şərtlənir. İndiyə kimi bütün ölkələrdə informasiya bazası kimi ölkə əhalisinin (vətəndaşların) fərdi uçot göstəriciləri qəbul edilmişdir. Bu isə idarəetmənin sərhədlərini məhdudlaşdırır və effektivini aşağı salır. Odur ki, yeni informasiya-uçot sisteminin (İUS) işlənməsində vətəndaşların fərdi uçot verilənləri ilə yanaşı onların qeyri-uçot verilənləri də nəzərə alınmış, bütün verilənlər informativ, idarə olunan və idarə olunmayan xarici təsir parametrləri şəkilində təsnifatlaşdırılmışdır. İdarəetmənin effektivliyi bu üç qrup parametrlərin vahid və ya inteqral göstəricinin qiymətindən, eyni zamanda ölkə ərazisinin optimal bölgüsündən asılı olacaqdır.

Dissertasiya işində bütün bu qeyd olunan məsələlərin əsaslandırılmış nəzəri həlləri verilmiş, sonda Avtomatlaşdırılmış İnformasiya-Uçot Sistemi (AİUS) və onun informasiya təminatı işlənmişdir.

Yuxarıda qeyd olunanlardan belə bir nəticəyə gəlinmişdir ki, tədqiqat obyektini və ilkin informasiya mənbəyi kimi hakim mövqedə insan resursları durduğu üçün baxılan məsələ kifayət qədər mürəkkəbdir, məsuliyyət tələb

edir və həlli vacibdir. Deməli, zamanın tələbindən doğan bu məsələlərin bir başa həllinə həsr olunmuş dissertasiya işinin mövzusu aktual hesab edilə bilər.

**Tədqiqatın əsas məqsədi.** Əhalinin əsas informativ parametrlərini özündə cəmləşdirən, informasiya kanallarının və şəbəkələrinin rəşional prinsiplərinə əsaslanan, əhalinin qeydiyyatına (uçota) alınması prosesinin effektivliyini, qərar qəbuletmənin intellektuallığını yüksəldən, çox parametrlili, paylanmış strukturlu multisistemin, onun alqoritminin, proqram təminatının əsaslandırılmış layihəsinin, texnoloji nəticələrinin işlənməsi və tətbiqindən ibarətdir.

**Tədqiqat obyektli** ölkə ərazisinin və əhalisinin çoxparametrlili paylanmış strukturlu informasiya - uçot sistemidir.

**Tədqiqatın predmetli** ölkə əhalisinin informasiya-uçot sisteminin aparat-proqram kompleks vasitələri, informasiya kanalları və şəbəkəsi, informasiya texnologiyaları, informasiya-məntiq və ölkə ərazisinin optimal bölgüsü modelləri, verilənlər və biliklər bazası toplusundan ibarətdir.

**Tədqiqat məsələləri.** Dissertasiya işində qoyulan məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı məsələlər həll edilməlidir:

1) Əhalinin informasiya-uçot sisteminin predmet sahəsi olaraq analizi, yaradılacaq AİUS-nin abonentlərinin əsas prioritet qruplarının informasiya tələblərini nəzərə almaqla strukturuna qoyulan tələblərin dəqiqləşdirilməsi, sistemin funksional tərkibi, informasiya axını kanalları, onların məhsuldarlığı və informasiya şəbəkəsində verilənlərin həcmimin müəyyənəşdirilməsi.

2) Əhalinin uçot və qeyri-uçot verilənləri bazasında informasiya-məntiq modellərin işlənilməsi məqsədilə verilənlərin informasiya strukturunun, onların ayrı-ayrı rekvizitləri arasında semantik, linqvistik və məntiqi rabitələrin analizi.

3) İnformasiya-uçot sistemində etibarlılıq kriteriyası əsasında əhalinin fərdi və çoxsaylı verilənləri arasında informasiya əlaqələrinin sintezi məqsədilə qiymətləndirmə meyarlarının işlənilməsi.

4) Əhalinin məskunlaşma sıxlığına görə ölkə ərazisinin optimal bölgüsünün riyazi alqoritminin işlənməsi.

5) AİUS-in informasiya kanallarının işinin tipik texnologiyasının, əsas hissələrinin alqoritm və tətbiq proqram təminatının işlənməsi.

6) Tədqiqat nəticəsində alınmış elmi-texniki nəticələrin real AİUS-un layihləndirilməsində tətbiqi.

7) İşlənməş AİUS-nun istismar şəraitində tədqiqi.

**Tədqiqat üsulları.** İşdə qoyulan məsələləri həll etmək üçün mürəkkəb sistemlər analiz və sintez edilmiş, modelləşdirmə, alqoritmləşdirmə, optimallaşdırma, intellektualaşdırma, qərar qəbuletmənin fundamental üsullarından, eləcə də İKT-nin ən son nailiyyətlərindən istifadə edilmişdir.

**İşin elmi yeniliyi.** Alınmış yeni elmi nəticələr aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Müasir AIUS-nun layihə, texnoloji və funksional strukturları tədqiq edilmiş, əhalinin rekvizitlərinin uçot verilənləri arasındakı sabit əlaqələr araşdırılmışdır.

2. Əhalinin uçot verilənləri ilə yanaşı qeyri-uçot verilənlərinin nəzərə alınması ilə sorğu suallarının axtarış imkanlarının optimal təmini və onların üstünlük göstəricilərinin informasiya-məntiq modeli əsaslandırılmış və tədqiq edilmişdir.

3. Əhalinin informasiya daşıyıcı parametrlərinin inteqral göstəricisinin dəqiqlik kriteriyasına görə qiymətləndirilməsi əsaslandırılmış, metodikası işlənmiş və sintez edilmişdir.

4. Ölkə ərazisi üzrə əhalinin məskunlaşma sıxlığına görə müəyyən edilən informasiya axını sisteminin sintezinin metodikası işlənmişdir.

5. Əhalinin məskunlaşma sıxlığına görə ölkə ərazisinin optimal bölgüsünün riyazi alqoritminin işlənməsi.

6. Əhalinin yeni uçot verilənlərinin hazırlanmasında ekspert rəylərindən istifadə edilməklə qərar qəbuletmənin etibarlılığının yüksəldilməsi metodikası işlənmişdir.

7. Əhalinin intellektual informasiya-uçot sisteminin sintezi üçün fiziki model və proqram təminatı işlənmişdir.

**Müdafiəyə çıxarılan məsələlər.**

1. Abonentlərin sorğusuna xidmət edən avtomatlaşdırılmış axtarış sisteminin funksional imkanları, yeni uçot verilənləri, informasiya-məntiq modeli və vətəndaşların verilənlər bazası.

2. Əhalinin inteqral göstəricilərinin dəqiqlik kriteriyasına görə qiymətləndirilməsi metodikası.

3. Ölkə ərazisi üzrə əhalinin paylanma sıxlığını müəyyən edən informasiya axını sistemi, sintezi metodikası, ərazilərin optimal sərhədlərinin təyini alqoritmı.

4. Əhalinin uçotu prosesində ekspert sisteminin və biliklər bazasının qurulması, onların elementlərindən istifadə etməklə ilkin uçot verilənlərinin etibarlılığının yüksəldilməsi metodikası.

5. Aparılan tədqiqatların nəticəsi olaraq avtomatlaşdırılmış informasiya-uçot sisteminin layihələndirilməsində və tətbiqində kompleks texnologiyalar, sistemli həll, alqoritm və proqram təminatı.

**İşin nəticələrinin praktiki əhəmiyyəti və realizasiyası.** Tədqiqatın əsas nəticələri ölkə vətəndaşlarının informasiya-uçot sisteminin yaradılmasında, əhalinin uçot və qeyri-uçot verilənlərinin müəyyən olunmasında, onların çoxparametrlili fərdi göstəricilərinin qiymətləndirilməsində, məskunlaşma intensivliyinə görə yaşayış ərazilərinin sərhəd-lərinin optimal bölgüsündə, abonent sorğu xidmətlərində, axtarış sistemlərində və s. istifadə edilə bilər.

Alınmış nəticələr AMEA-nın 2008-2011-ci illərin hesabatında əsas nəticələr kimi qəbul edilmiş və İdarəetmə Sistemləri İnstitutunun hesabatına daxil edilmişdir.

**İşin aprobasiyası.** Dissertasiya işinin nəticələri aşağıdakı elmi konfranslarda müzakirə edilmiş və məcmuələrdə çap olunmuşdur:

AMEA-nın Aspirantlarının Elmi Konfransı, (Bakı, 2009); AMEA-nın Aspirantlarının Elmi Konfransı, (Bakı, 2010); The International Conference “Problems of cybernetics and informatics - PCI’2010, (Baku, 2010); The IV international conference “Problems of cybernetics and informatics”, PCI’2012, (Baku, 2012); Международной конференции «Россия в изменяющемся мире», (Калининград, 2014), “Riyaziyyatın tətbiqi məsələləri və yeni informasiya texnologiyaları” Respublika Elmi Konfransı, (Sumqayıt, 2016).

**Dissertasiya mövzusu üzrə çap işləri.** Dissertasiya işinin mövzusu üzrə 13 elmi iş dərc olunmuşdur, onlardan yeddisi AAK-nın müəyyən etdiyi elmi jurnallarda çap edilmişdir.

**İşin strukturu və həcmi.** Dissertasiya girişdən, dörd fəsildən, əsas nəticələrdən, istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından və əlavələrdən ibarətdir.

## İŞİN MƏZMUNU

**Girişdə** əhalinin informasiya-uçot sistemlərinin idarəetmədə rolu və funksiyası, əsas prinsipləri, perspektiv inkişafı, tədqiqatın məqsədi, obyekt, predmeti, məsələləri, üsulları, elmi yenilikləri, müdafiəyə çıxarılan məsələlər, işin praktiki əhəmiyyəti, alınmış nəticələrin realizasiyası, aprobasiyası, strukturu, həcmi tezis şəkilində verilmiş və informasiya-uçot sisteminin elmi-nəzəri əsaslarla işlənilməsinin aktuallığı əsaslandırılmışdır.

**Birinci fəsil**də mövcud olan müasir uçot sistemləri, onların strukturu, qurulma prinsipi, funksiyaları, texnologiyaları və realizasiyası tədqiq edilmiş, uzun illərin sınağından keçən, getdikcə təkmilləşən, real tətbiq olunan fərqli sistemlər analiz edilmişdir. İnsan resurslarına əsaslanan inzibati idarəetmənin effektivliyini yüksəltmək üçün elmi əsaslarla yeni yanaşma, əhalinin çoxparametrlili

paylanmış strukturalı informasiya-uçot sisteminin və onun informasiya təminatının işlənməsi məqsədilə mövcud uçot sistemləri, onların baza verilənləri (rekvizitlər), uçotun aparılması və məlumatların toplanması texnologiyaları öyrənilmiş, qoyulmuş məsələnin həlli üçün stimullaşdırıcı faktorlar aşkar edilmişdir.

Bu fəsilə dövlət strukturlarının ümumiləşmiş iyerarxiya tabeliyinə əsaslanan arxitekturası, onların bir-birilə inteqrasiyası məsələləri araşdırılmış, topoloji təsviri müəyyən edilmiş, ölkə əhalisinin registr sisteminin tərkibini özündə əks etdirən struktur sxem tərtib edilmişdir.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində belə bir qənaətə gəlinmişdir ki, mövcud uçot sistemləri vətəndaşların ilkin uçot parametrləri ilə məhdudlaşır və bununla da idarəetmənin effektivliyi aşağı düşür. Odur ki, bütün ölkə ərazisini və əhalini əhatə edən, yeni texnologiyalara əsaslanan, qlobal şəbəkəli, çoxparametli, paylanmış strukturlu avtomatlaşdırılmış multisistemin işlənməsi vacib və aktual məsələdir.

Dünyada fərqli uçot sistemləri mövcuddur və onlar bir-birindən üstün və çatışmayan cəhətləri ilə fərqlənirlər. Hər bir ölkə öz qanunvericiliyinə uyğun olanı məqsəduyğun hesab edir. Odur ki, tədqiqat işində beynəlxalq təcrübə, onların konsepsiyası, uçot sistemlərinin əsas funksiya və prinsipləri öyrənilərək analiz edilmiş, daha mütərəqqi intellektual informasiya-uçot sisteminin elmi əsaslarla işlənməsi qənaətinə gəlinmişdir.

Ölkəmiz öz dövlət müstəqilliyini bərpa etdikdən sonra inkişaf etmiş ölkələrin bütün sahələrdəki təcrübələrindən istifadə etməklə dünya iqtisadiyyatına inteqrasiya etmişdir. Ayrı-ayrı dövlət qurumları, özəl şirkət və təşkilatlar fərdi uçot sistemləri quraraq öz idarəetmə fəaliyyətlərində tətbiq edirlər. Ancaq bu sistemlər primitiv olub lokal struktura təşkil etdiklərindən ölkənin bütün qurumlarını özündə birləşdirə bilmirlər. Odur ki, dissertasiya işində belə bir aktual məsələ qoyularaq tədqiqata cəlb edilmiş, onun yeni elmi-nəzəri konsepsiyası və sistemli həlli işlənilmişdir.

Göründüyü kimi bu məsələlər innovativ xarakter daşdığı üçün zaman-zaman yeniləşmə tələb etməklə hər zaman yenidən gündəmə gəlir, yerli və beynəlxalq təcrübələr daim təhlil edilir və daha təkmil sistemlərin işlənməsi zərurəti yaranır.





Şəkil 1. Əhalinin registr sisteminin strukturu

**İkinci fəsilə** çoxparametrlı informasiya-uçot sisteminin ölçmə sistemlərinin əsas prinsiplərinə uyğunluğu, informasiya kanalları səviyyəsində onların metrologi təminatı, dəqiqlik kriteriyaları, metrologi xarakteristikalarının normallaşdırılmış qiymətlərlə təmin olunması, əhalinin inteqral göstəricilərinin qiymətləndirilməsi üçün çoxparametrlı multisistemin struktur modelinin və onun informasiya təminatının işlənilməsi məsələlərinə baxılmışdır.

Çoxparametrlı multisistemin metodologiyası ölkə əhalisinin göstəricilərinə, xüsusilə uçot prosesində vətəndaşların əsas uçot və qeyri-uçot parametrlərinin təyininə, qiymətləndirilməsinə tətbiq edilmişdir. Mövcud sistemlərdə vətəndaşların inteqral göstəricisinin təyini, riyazi-statistik qiymətləndirmə, nəzarət, seçim və s. digər mühüm amillər nəzərə alınmadığından uçot prosesinin nəticələrinin etibarlılığı xeyli aşağı olur. Əsas göstəricilər inteqral göstəricidə cəmləndiyindən riyazi modelin ümumiləşdirilmiş şəkili, bu kəmiyyətlərin kompleks tədqiqi, onlar arasında əlaqələr, çəki funksiyalarının təyini, qiymətləndirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Çoxparametrlı sistemin təsir prinsipləri aşağıdakı əməliyyatlarla əks olunur:

- 1) vətəndaşları xarakterizə edən informativ parametrlər toplusunun müəyyən edilməsi və onların cari qiymətlərinin ölçülməsi;
- 2) vətəndaşların əlamətlərinin cari vəziyyətinin dəyişməsinə təsir edən faktorlar toplusunu müəyyən etmək və onları nəzərə almaq;
- 3) vətəndaşın informativ və təsiredici faktorların parametrlərinin, onların əsasında təyin olunan keyfiyyətin və vəziyyətin inteqral göstəricilərinin cari qiymətlər toplusunun sinxron hesabı.

Bu sahə, xüsusilə ayrıca götürülmüş ərazi və ya ölkədə vətəndaşların şəxsiyyətinin yüksək etibarlıqla təyini, onların şəxsiyyət göstəricilərinin müəyyən edilməsi spesifik tədqiqata cəlb olunmuşdur. Məqsəd, milyonlarla

insanın hər birinin şəxsiyyətini və göstəricilərini yüksək dəqiqliklə müəyyənləşdirməyə imkan verən çoxsaylı parametrlərin cari qiymətlərinin ölçülməsi və təyini, nəticədə bütün əhalinin informativ parametrlər toplusunun, informasiya bazasının, faydalı informasiyaların ayırd və emal edilməsinin intellektual sisteminin işlənməsidir.

Burada, əsas resursları əhalinin sayı və tərkibi təşkil edir. Bu resurslar onların ərazi üzrə paylanması, məşğuliyyəti, xüsusiyyətləri, təhsil səviyyəsi, immiqrasiyası, artımı, yaş həddi, sosial vəziyyəti, sağlamlıq dərəcəsi, doğum, ölüm və s. parametrlərin göstəricilərinin təyini ilə nəticələnir və çoxparametrlə paylanmış strukturalı informasiya-uçot sistemini təşkil edir. Qiymətləndirmənin dəqiqliyi və effektivliyi işlənən multisistem informasiya bazasının yaradılma mükəmməlliyi, sistemin fəaliyyət funksiyası və alqoritmin intellektuallığı ilə müəyyən olunur.

Yuxarıda sadalananların kateqoriyalara bölünməsi və dəqiq təyini məsələnin vacib tərəfi olub onun həllində qiymətləndirmədən asılıdır. Bundan başqa, ədədi qiymətləndirmədə tədqiqatçının yanaşma üsulları və istifadə olunan riyazi və İKT alətləri xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Əhalinin uçot termini ilk baxışda sadə mənə daşısı da baxılan məsələnin həllində əhalinin vəziyyət (kəmiyyət və keyfiyyət) göstəricilərini özündə əks etdirən çoxparametrlə sistemdə cəmləşir. Burada vətəndaşların uçot göstəricilərindən başqa həm də onların doğum və ölüm qeydiyyatları, ailə vəziyyəti, təhsili, peşəsi, məşğulluğu və s. statistik göstəriciləri yer alır. Bu parametrlər vətəndaşların şəxsiyyət vəsiqələrində öz əksini tapmır və müəyyən mərhələlərdə dəyişə bilər, yeniləşir.

Məsələnin həllində, AUS-nin işlənməsi və istismarı prosesində vacib olan məlumatlar, aparılan monitoring və tədqiqatların nəticələri xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu sahədə ən yaxşı həll çoxparametrlə ölçmə nəzəriyyəsinin tətbiqinə əsaslanır və “əhalinin dəqiq uçotu nəzəriyyəsi” adlanır.

Əhalinin uçot sisteminin özü də nəzarət obyektini kimi müxtəlif texniki qurğu və sistemlərinin müqayisəsində bir sıra xarakterik xüsusiyyətlərə malikdir:

- əhalinin vəziyyətinin inteqral göstəriciləri təkcə texniki ölçmə vasitələrindən aldığımız (biofiziki, biokimyəvi, zaman kütlə və s.) informativ parametrlər vasitəsilə təyin edilmir, həm də sosial iqtisadi parametrlərlə (təhsilin səviyyəsi, peşakarlıq, gəlir və s.) müəyyənə bilər;

- əhali ərazi üzrə paylanmış obyektlər sistemindən (çoxluqlardan)-subyektlərdən (fərdlərdən) ibarət olub bir-biri ilə müəyyən rəqlament əsasında bu və ya digər dərəcədə qanunauyğun funksional təsirlə bağlanırlar;

- əhali çoxsəviyyəli, özü təşkil olunan iyerarxik dinamik sosial sistemdən ibarətdir.

Göründüyü kimi əhalinin malik olduğu bu fərqlər onların arasında kifayət

qədər ümumi və ortaq bir nəzarət obyektini kimi mürəkkəb texniki sistemin olmasını göstərir. Şəkil 2-də çoxparametrlı obyektin inteqral göstəricisinə ( $Q$ ) nəzarət edən çoxparametrlı informasiya-uçot sisteminin (ÇİUS) struktur modeli verilmişdir.

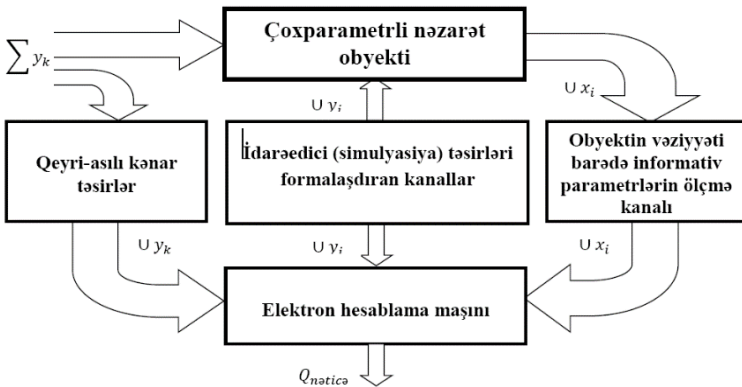
ÇİUS-in riyazi modelini əks etdirən mürəkkəb texniki sistem onun keyfiyyət və vəziyyətini əks etdirir, inteqral göstəricinin çoxparametrlı ölçmələrin bir sıra xüsusiyyətləri arasındakı funksional asılıqları aşkarlayır. İnformativ parametrlər arasındakı funksional asılıqlığı belə ifadə edə bilərik:

$$Q = f \left( \bigcup_{i=1}^{i=m} x_i + \bigcup_{j=1}^{j=n} y_j + \bigcup_{k=1}^{k=N} y_k \right), \quad (1)$$

burada,  $\bigcup_{i=1}^{i=m} x_i$  –informativ parametrlər,  $\bigcup_{j=1}^{j=n} y_j$  –idarə olunan parametrlər,  $\bigcup_{k=1}^{k=N} y_k$  – idarə olunmayan xarici təsir parametrlərinin toplusudur.

(1) ifadəsində çoxparametrlı nəzarət obyektinin inteqral göstəricisinin təyininə sisteməlik və təsadüfi xətalərin qiymətləndirilməsi aşağıdakı kimi olacaqdır:

$$\Delta_s Q_{i/j/k} = \left\{ \left( \bigcup_{i=1}^{i=m} \frac{\partial f_Q}{\partial x_i} \Delta_s x_i \right) + \left( \bigcup_{j=1}^{j=n} \frac{\partial f_Q}{\partial y_j} \Delta_s y_j \right) + \left( \bigcup_{k=1}^{k=N} \frac{\partial f_Q}{\partial y_k} \Delta_s y_k \right) \right\}, \quad (2)$$



Şəkil 2. Çoxparametrlı obyektin vəziyyətinin inteqral göstəriciləri üçün avtomatlaşdırılmış informasiya-ölçmə sisteminin strukturunu

burada  $\Delta_s X_i, \Delta_s X_j, \Delta_s X_k$  – müvafiq parametrlərin təyində xüsusi sistemə xəta olub  $Q_{ij,k}$  göstəricisinin cari qiymətlərinin qiymətləndirilməsi əsasında nəzarət

obyektinin vəziyyətini müəyyən edir,  $\frac{\partial f_Q}{\partial x_i}, \frac{\partial f_Q}{\partial y_j}, \frac{\partial f_Q}{\partial y_k}$  – funksional asılılığın xüsusi törəmələri olub, çəki əmsalı mənasını daşıyır. Yəni, nəzarət obyektinin keyfiyyət göstəricilərinin və xüsusi parametrlərinin müvafiq qiymətlərinin asılılıq dərəcəsinin dəyişməsinə, dinamikasını özündə əks etdirir. (2) ifadəsi məlum xüsusi xəta ilə ayrı-ayrı parametrlərin nəticəvi sistemə xətlərinin qiymətini təyin etməyə imkan verir. Nəzarət obyektinin (NO) keyfiyyət göstəricilərinin qiymətləndirilməsi və xətlərin sonuncu dəqiqləşdirilən qiymətləndirilməsi nəzərə alınır.

$$Q_{\text{əsl}} = Q_{ij,k} - \Delta_s Q_{ij,k} \quad (3)$$

Təsadüfi xətanın xüsusiyyətindən asılı olaraq nəticəvi təsadüfi xəta  $Q_{ij,k}$  ÇNO-nin keyfiyyət göstəricisi olan parametrlərin  $(x_i, y_j, y_k)$  xüsusi təsadüfi ölçmə xətlərinin qiymətləri əsasında uyğun xətanın orta kvadratik meylinin (OKM) dispersiyasının qiymətinin kvadratından istifadə etməklə qiymətləndirilir, yəni:

$$(\sigma_{Q_{ij,k}})^2 = \left[ \sum_{i=1}^m \left( \frac{\partial f_Q}{\partial x_i} \right)^2 \sigma_{(x_i)}^2 \right] + \left[ \sum_{j=1}^n \left( \frac{\partial f_Q}{\partial y_j} \right)^2 \sigma_{(y_j)}^2 \right] + \left[ \sum_{k=1}^{h-n} \left( \frac{\partial f_Q}{\partial y_k} \right)^2 \sigma_{(y_k)}^2 \right]$$

burada  $\sigma_{Q_{ij,k}}$  – nəzarət obyektinin  $Q_{ij,k}$  keyfiyyət göstəricisinin təyində nəticəvi qiymətin qiymətləndirilməsində təsadüfi xətlərin OKM,  $\sigma_{x_i}, \sigma_{y_j}, \sigma_{y_k}$  parametrlərin qeydiyyatında qiymətləndirmələrin xüsusi təsadüfi xətlərin OKM-nin qiymətləridir.

ÇİUS-nin struktur modelini US-nə şamil etməklə əhalini və onun fərdlərinin xüsusiyyətlərini göstərmək olar. Bu zaman hər bir şəxsin çoxsaylı parametrləri, qiymətlərinin dəyişmə səbəbləri, kənar təsirlər və s. sahə, ərazi, vilayət, ölkə daxilində və xarici ölkələrdə yaşayan çoxsaylı vətəndaşların dəqiq uçuşu zamanı nəzərə alınır. Göründüyü kimi informativ parametrlərin sayı çox böyük olduğundan kifayət qədər böyük həcmə malik informasiya bazası əldə edilmiş olur. Hər bir fərd üçün bu parametrlərin sayının çox olması nəticələrin dəqiqliyini yüksəldir.

Nəzərə alsaq ki, vətəndaşların siyahıları üzərində mütəmadi olaraq statistik dəqiqləşmələr aparılır, siyahıya daxil olma və çıxmalar qeyd olunur, onda görərik ki, siyahının stabilliyi zamandan asılı olmayan təsadüfi kəmiyyətlərdən

asıldır və ölkə üzrə tam siyahının dəqiqləşməsi heç də sadə məsələ deyildir. Ümumi siyahı üzrə bu rəqəm Azərbaycan nümunəsində 9 milyondan çox vətəndaşa şamil edilir.

AİUS-nun əsas informasiya təminatının məhsulu nəticəvi inteqral göstəricinin hər bir fərdin xüsusiyyətlərini özündə əks etdirməsi və ortağ (oxşar) əlamətləri bir-birindən yüksək dəqiqliklə seçməsidir. Uçot prosesində bu əlamətlər kifayət qədər çətinliklər törətməklə riyazi modeli xeyli mürəkkəbləşdirir və bu səbəbdən nəticə qənaətbəxş olmur. Buna görə də informativ parametrlər daha dəqiq, müxtəlif mürəkkəblik səviyyəsinə və bir-birinə funksional asılılıq dərəcəsinə görə seçilməlidir. Odur ki, dəyişənlərə xüsusiyyətlərinə və dəyişmə ehtimallarına görə üstünlük verilir. Göründüyü kimi uçot proseslərində parametrlərin əlamətləri insana şamil olduğu üçün daha fərqli və etibarlı olmalıdır. Digər obyektlərdən fərqli olaraq burada “obyektin”-fərdin şəxsiyyəti, vicdanı, xarakteri, peşəsi, vəzifəsi, mövqeyi, maddi durumu və s. göstəricilər xüsusiyyət daşıyırlar. Bir sözlə, “obyekt” intellektidir, çoxsaylı dinamik xüsusiyyətlərə malikdir, sözə, münasibətə və s. təsirlərə meyillidir. İşdə bu cür təyinatlı proseslərdə istifadə olunan AİUS-ə mürəkkəb texniki sistemi kimi baxılmışdır. Sistemdə parametrlərin keyfiyyət inteqral göstəricisinə nəzarət sisteminin informativ parametrlərinə bütün statistik məlumatlar toplusu, idarə olunan xarici təsir parametrlərinə siyahıların yeniləşməsi zamanı sonradan daxil edilən cari statistik məlumatlar toplusu, idarə olunmayan xarici təsir parametrlərə isə bu iki məlumat toplusuna daxil olmayan və qeyri məlum səbəblərdən yaranan gözlənilməz dinamik məlumatlar toplusu aiddir. Burada əsas məsələ hər üç növ parametr arasında mövcud olan qeyri-əşkar ümumi cəhətlərin və çəki funksiyalarının aşkarlanmasından ibarətdir. Mürəkkəb çoxparametrlə nəzarət obyektinin vəziyyətini əks etdirən nəticəvi inteqral göstəricilər bütün giriş parametrlərinin öz aralarındakı bir-birinə funksional təsirlərinin müxtəlif mürəkkəblik səviyyələri ilə səciyyələnərək funksionala daxil olmaqla onun əsas parametrlərini təşkil edirlər. Bu da, mürəkkəb informasiya sisteminin çoxsəviyyəli iyerarxiya strukturasının yaranmasına gətirib çıxarır.

AİUS-nun strukturasının qurulmasında ayrı-ayrı modulların və onların informasiya təminatının işlənməsindən də asılı olaraq iyerarxiya strukturunun aşağı səviyyəsində növbələnən funksional elementlərin (FE) keyfiyyətini əks etdirən nəticəvi inteqral göstəriciləri ilə birgə müəyyən edir:

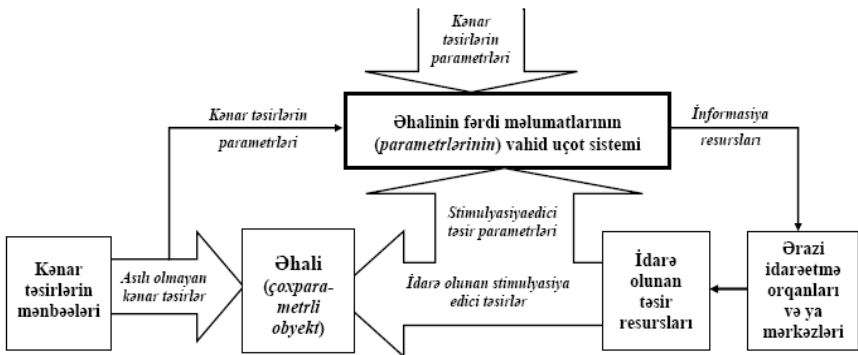
$$Q_{FE} = f_{FE} \left( \bigcup_{i=1}^{i-n} x_i, \bigcup_{j=1}^{j-n} y_j, \bigcup_{k=1}^{k-N} y_k \right) \quad (5)$$

NFE konstruksiyasının növbəti modullarının konstruktiv vahidlərinə daxil

olub, bu konstruktiv vahidlərin (KV) tələb olunan nəticəvi inteqral göstəricilərini təmin edir:

$$Q_{KV} = f_{KV} \left( \bigcup_{i=1}^{i=m} x_i, \bigcup_{j=1}^{j=n} y_j, \bigcup_{k=1}^{k=N} y_k \right) \quad (6)$$

Beləliklə, aşağı səviyyənin vahid keyfiyyət göstəricisinin  $Q_{KV}$  məlum qiyməti və bütün iyerarxiya strukturları ilə funksional əlaqədə olan məlum riyazi model  $f_{KV}$  əsasında mürəkkəb informasiya sisteminin cari vəziyyətini bütünlüklə qiymətləndirmək olur. Bu üsul əsasən keyfiyyətin inteqral göstəricilərinin bilavasitə ölçülməsinin mümkün olmadığı və ya səmərəsiz paylanmış mürəkkəb sistemlərdə aktualdır. Göründüyü kimi birkanallı ölçmə sistemləri üçün çoxparametrlili ölçmə sistemlərində informativ parametrlərin  $x_i$  qiymətləri  $m$  sayda ölçmə kanalları vasitəsilə alınır. Buna oxşar olaraq əhalinin təbəqələrinin ilkin verilənləri onların şəxsi məlumatları əsasında darprofilili uçot sistemi vasitəsilə formalaşır. Bu zaman stimullaşdırıcı təsirlərin (idarə olunan xarici təsir parametrləri) rolunu sistemin vəziyyətini dəyişməyə yönəlmiş göstəriciləri əks etdirən resurslar oynayır. Şəkil 3-də ÇİUS-nin struktur modeli verilmişdir. Burada insanların spesifik xüsusiyyətlərini çoxparametrlili obyekt kimi hesab etməklə eynilə çoxparametrlili avtomatlaşdırılmış ölçmə sistemində olduğu kimi modelin sintezi həmin prinsiplə həyata keçirilir. Burada yeni strukturaya, yüksək effektivliyə malik, ölkə ərazisinin və əhalisinin verilənlərini özündə birləşdirən avtomatlaşdırılmış intellektual multisistem strukturunu və riyazi modeli verilir.



Şəkil 3. Ərazilər üzrə əhalinin vəziyyətinin idarə edilməsi modeli

**Üçüncü fəsil**də ölkə ərazisinin əhalinin məskunlaşma sıxlığına görə optimal coğrafi ərazilərə bölünməsinin riyazi-statistik həllinə baxılmışdır. Bu proses

zamanca dəyişən olduğu üçün çoxparametrlı obyekt şəkilində tədqiq edilmişdir. Əhalinin sayının artması, yaşayış məntəqələrinin genişlənməsi, yenilərinin əmələ gəlməsi, təzə ünvanların yaranması və ya yeniləşməsi sərhədlərin dəyişməsi ilə nəticələnir. Ölkənin idarəetmə məsələlərinin təşkilində bu amillər xüsusi önəm daşıyır, vətəndaşların uçotunun dürrüst tərtibində əsas göstərici rolunu oynayır.

Ərazilərin sərhədlərinin müəyyənləşdirilməsi zamanı onların həndəsi uzunluğunun böyük olması məsələni mürəkkəbləşdirir. Odur ki, bu sərhədlərin optimal təyini riyazi-statistik modellə müəyyən edilməli, ərazilərin yığcam olması, onların böyük əksəriyyətinin spesifik xüsusiyyətləri və digər mühüm amilləri nəzərə alınmalıdır. Bu prosesdə iki əsas faktor xüsusi əhəmiyyət kəsb edir: birinci, ərazinin ölçüsü, ikinci isə onun mövcud inzibati sərhədlərlə uyğunlaşmasıdır. Ərazinin bölünməsi meyarları adətən ölkənin qanunvericiliyində öz əksini tapır və onlar aşağıdakı faktorları əhatə edir: əhalinin sayının bərabərliyi; regional və məhəlli inzibati sərhədlərin və təbii sərhədlər kimi digər coğrafi əlamətlərin nəzərə alınması; ümumi maraqları olan əhali qruplarının varlığının qəbul edilməsi.

Ərazilərin bölünməsi məsələsinin riyazi ifadə edilməsi: hər birində  $P_i$ ,  $i = 1, \dots, n$  sayda seçicilər olan, müəyyən qaydayla qarşılıqlı əlaqədə olan  $n$  sayda yaşayış məntəqələrindən (YM) ibarət  $I$  çoxluğu götürülür

$$P = \sum_{i=1}^n P_i \quad (7)$$

Bütün yaşayış məntəqələrini  $I$  çoxluğu hesab edərək  $N$  altçoxluqlara bölmək lazımdır

$$I^1, \dots, I^N, \quad I = \bigcup_{k=1}^N I^k, \quad I^i \cap I^j = \emptyset, \quad i \neq j \quad (8)$$

Uyğun altçoxluqlarda əhalinin sayı  $P_1, \dots, P_N$  olmaqla elə bölmək lazımdır ki, bu alt çoxluqların hər birində bütün ərazilər üzrə qəbul edilmiş orta qiymətdən az fərqlənsin

$$P_i = \frac{P}{N}$$

Göstərilən bölgü kateqoriyasını riyazi olaraq belə vermək olar:

$$F_1(I^1, \dots, I^N) = \max_{i|P_i - P|} \min, \quad (9)$$

yaxud

$$F_2(I^1, \dots, I^N) = \sum_{i=1}^N |P_i - \bar{P}| \rightarrow \min, \quad (10)$$

yaxud

$$F_2(I^1, \dots, I^N) = \sum_{i=1}^N (P_i - \bar{P})^2 \rightarrow \min \square \quad (11)$$

(9)–(11) meyarlarının konkret birinin seçilməsi müxtəlif siniflərdən olan optimallaşdırma məsələlərini müəyyənləşdirir və məsələdə optimumun təyin edilməsinə verilən üstünlükdən asılı olur. Belə ki, (9)–(11) meyarlarının hər biri digər şərtlər bərabərliyi daxilində müxtəlif optimal həlləri müəyyənləşdirir.

Ərazilərin bölünməsi (ƏB) məsələsinin riyazi qoyuluşuna baxaq.

İstiqamətlənməmiş, çəkili, ümumi halda,  $E = \{E_i, i \in I\}$  təpələr və  $V = \{v_{ij}, i, j \in I\}$  tillər çoxluğu olan çoxəlaqəli qrafə baxaq. Tutaq ki,  $i$ -ci təpənin çəkisi  $v_i$ -dir, münaqişə matrisi isə

$$v_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{əgər } i - \text{ci və } j - \text{ci təpələr əlaqəli deyillər;} \\ v_{ij} > 0, & \text{əgər } i - \text{ci və } j - \text{ci təpələr əlaqəlidir.} \end{cases}$$

qrafın əlaqəliliyini müəyyən edir. Burada  $v_{ij}$  - $i$ -ci və  $j$ -ci təpələri birləşdirən tilin çəkisidir. Qeyd etmək lazımdır ki, ümumi halda:

$$v_{ij} \neq v_{ji}, \quad i, j \in I$$

Başqa sözlə, tilin çəkisi onun keçmə istiqamətindən asılıdır.  $v_{ij}$  kəmiyyəti bütün qrafı alt qraflara bölən zaman  $i$ -ci və  $j$ -ci təpələrin eyni alt qrafda istifadə olunmasının arzuolunma dərəcəsini xarakterizə edir. Asanca görmək olar ki, ƏB məsələsi  $E, V$  qrafının bölgü variantlarına olan mümkün əlamət və məhdudiyətlər nəzərə alınmaqla, verilmiş  $N$  sayda əlaqəli  $(E^k, V^k), k = 1, \dots, N$  alt qraflarına bölünməsinə ekvivalentdir. ƏB əlaməti kimi (9) – (11) funksiyaları ilə xarakterizə olunan, bölgünün keyfiyyət göstəricilərindən birinin qəbulu mümkündür. Qrafın əlaqəliliyinin nəzərə alınması, kriteriya, yaxud məhdudiyətlər səviyyəsində həyata keçirilə bilər. Tutaq ki,  $(E^k, V^k), k = 1, \dots, N$  alt qrafları aşağıdakı qaydada təyin olunublar:

$$(E, V) = \bigcup_{k=1}^N (E^k, V^k),$$

$$E^k = \{e_i^k, i \in I^k\}, I = \bigcup_{k=1}^N I^k,$$

$$V^k = \{v_{ij}^k, (i, j) \in I^k\}, \quad k = 1, \dots, N.$$



$k$  -ci alt qrafın bütün tillərinin çəkisi:

$$Q^k(I^k) = \sum_{(i,j) \in I^k} v_{ij}^k \quad (12)$$

olacaqdır. Burada,  $Q^k(I^k)$  tillərin çəkisinin  $k$  - ci alt qrafa daxil olan təpələrdən asılılığını göstərir. Onda, ƏB məsələsində məhdudiyyətlər kimi bu şərtlər ola bilər:

$$Q^k(I^k) = \sum_{(i,j) \in I^k} v_{ij}^k. \quad (13)$$

burada *Q*<sup>verilir</sup>-ekspert yolu ilə təyin olunan və ayrılmış alt qraflarda arzuolunmaz əlaqələrin çəkisinin mümkün qiymətini xarakterizə edən, əvvəlcədən verilmiş hər hansı kəmiyyətdir.

ƏB məsələsi riyazi olaraq  $I$  çoxluğunun  $N$  sayda elə alt çoxluqlarına bölünməsindən ibarət ola bilər ki,

$$I^i \cap I^j = \emptyset, i \neq j, \quad i, j = 1, \dots, N \quad \text{olduqda} \quad (14)$$

$$\bigcup_{k=1}^N I^k = I \quad (15)$$

olar. (13) məhdudiyyətləri ödənildikdə (9) – (11) kriteriyalarından hər hansı birinin qiyməti minimal qiymət alsın (məs. 1). ƏB məsələsi, (13) məhdudiyyəti meyar kimi çıxış etdikdə çoxkriteriyalı optimallaşdırma məsələsi kimi də qoyula bilər. O zaman kriteriyalar vektoru belə təyin edilir

$$(F, Q^1(I^1), \dots, Q^N(I^N)) \rightarrow \min, \quad (16)$$

yaxud

$$(F, \max[Q^i(I^i)]) \rightarrow \min. \quad (17)$$

burada,  $F$  yuxarıda qeyd edilən (9) – (11) kriteriyalarından biridir (məs. 2).

Bir və ikinci məsələlərə

$$x_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{əgər } i - \text{ci təpə } j - \text{ci alt qrafa aid deyilsə;} \\ 1, & \text{əgər } i - \text{ci təpə } j - \text{ci alt qrafa aiddirsə} \end{cases}$$

dəyişənləri daxil etməklə, uyğun olaraq, bir və çoxkriteriyalı diskret optimallaşdırma (DO) (0 və 1 qiymətlər çoxluğunda) məsələləri kimi ifadə etmək olar.

Bu halda ƏB məsələsi klassik «çanta» və bölüşdürmə məsələlərinin xüsusi halı olur. DO məsələsinin ölçüsü bu halda  $N \times n$  -ə bərabər olur və  $N$  100-ə,  $n$  isə 1000-ə yaxın olduqda, onun ümumi DO üsulları ilə həlli hətta müasir hesablama vasitələrində də mümkün olmur. Qrafın əlaqəliliyi və onun tillərinin çəkiliyi haqqında ekspert informasiyasının bir qayda olaraq, qeyrisəlis xarakterli olmasını

nəzərə alaraq ƏB məsələsini qeyrisəlis çoxluqlarda qərar qəbul etmək məsələsi kimi ifadə etmək daha düzgündür.

Tutaq ki,  $x \in I$  elementlərinin  $I^k (k = 1, \dots, N)$  alt çoxluğuna mənsub olma dərəcəsinə müəyyən edən  $\mu_{I^k}(x)$  funksiyaları verilmişdir. Bütün təpələrin  $k$ -cı altçoxluğa  $I^k$  aid olma dərəcəsi aşağıdakı funksiyalarla müəyyən olunur:

$$\mu_1^k = \min_{x \in I^k} \mu_{I^k}(x)$$

yaxud

$$\mu_2^k = \sum_{x \in I^k} \mu_{I^k}(x)$$

Bu funksiyalardan hər biri bütövlükdə  $I^k$  altçoxluğunun elementlərinin bu çoxluğa mənsub olma dərəcəsinə ancaq təpələrin bir-biri ilə əlaqəliyin qiymətləndirilməsinə əsaslanaraq müəyyən edilir. ƏB məsələsi qeyrisəlis qoyuluşda (9)–(11) kriteriyalarından birini qarışıq şərtlər daxilində optimallaşdırmaqdan ibarətdir:

$$\min_{1 \leq k \leq N} p_1^k \geq \alpha_1$$

yaxud

$$\sum_{k=1}^N p_1^k \geq \alpha_2$$

burada  $\alpha_1, \alpha_2$ -məsələnin həlli üçün mümkünlük səviyyəsinin əvvəlcədən verilmiş qiymətləridir. Aydındır ki, onların qiyməti nə qədər böyük olarsa, uyğun meyarların optimal qiymətləri də bir o qədər «pis» olar.

Qeyd edək ki,  $\mu_{I^k}(x)$  funksiyaları tillərin çəkirlərinin mümkün qiymətləri haqqında ekspert informasiyası əsasında qurulur. ƏB məsələlərinin istənilən qoyuluşunda nəzərə alınması vacib olan bir faktı qeyd edək. Qanunvericiliyə uyğun olaraq hər bir ərazidə orta  $\bar{p}$  qiymətindən meyl 5%-dən çox olmamalıdır. İstisna hallarda bəzi ərazilərdə bu 10% fərqlənə bilər. Beləliklə,

$$|p_i - \bar{p}| \leq \Delta p, \quad i = 1, \dots, N$$

məhdudiyyəti ƏB məsələsinin bütün qoyuluşlarında nəzərə alınmalıdır. Ölkə ərazilərinin bölünməsi prinsipinə baxsaq burada  $\Delta p$  yaşayış ərazilər üzrə insanların orta sayından qanunvericiliklə icazə verilən meylədir. Beləliklə ərazilərin bölünməsi məsələsində məqsəd  $n$  yaşayış məntəqəsindən ibarət çoxluğun artıq formalaşmış olan ənənəvi, inzibati, mədəni, coğrafi amilləri nəzərə almaqla maksimal olaraq eyni sayda vətəndaşları özündə saxlayan  $N$  sayda alt çoxluğa bölməkdən ibarətdir.

Zaman keçdikcə bölünmüş ərazilərin sayının dəyişməsi zərurəti yaranır və bununla əlaqədar olaraq əvvəl təyin olunmuş ƏB üzərində dəyişikliklər aparılır.

ƏB məsələsinin həlli üçün aşağıdakı ilkin informasiya verilməlidir:

- 1) yaşayış məntəqələrinin sayı ( $n$ );
- 2) YM-in kodu, adı, vətəndaşların sayı ( $P_1, \dots, P_n$ );
- 3) YM-in qonşu YM-ləri ilə eyni bir əraziyə daxil olmasının arzuolunmasını, mümkünliyünün arzuolunmamasını, qeyri-mümkünlüyünü nəzərə alan əlaqəlilik əmsalı ( $v_{ij}, i, j \in I$ );
- 4) təşkil olunan ərazilərin sayı ( $N$ ), mümkün olan halda, ərazilərin mərkəzi ola biləcək YM-ni də göstərmək olar;
- 5) nəticələrin qrafikinin şəkillərlə verilməsi üçün hər bir YM üçün kompüter xəritəsində onun sərhədlərini göstərilməlidir.

Beləliklə, ərazilərin adları, əhalinin sayı və hər əraziyə daxil olan yaşayış məntəqələrinin adları və s. haqqında informasiya bazası yaradılır. Bu informasiya zəruri hallarda ədədi informasiyanı çağırmaqla qrafiki kompüterdə ərazinin optimal xəritəsini təsvir edə bilər.

Kifayət qədər ümumi halda idarəetmə mərkəzlərinin (İM) optimal yerləşdirilməsi ilə bağlı məsələnin qoyuluşuna baxaq.

Tutaq ki, qarşılıqlı əlaqədə olan  $N$  məntəqədən ibarət  $I$  çoxluğu vardır. Hər bir qarşılıqlı əlaqə  $I$  çoxluğundan olan  $i$  və  $j$  məntəqələri arasında əlaqənin dəyəri ilə göstərən  $a_{ij} > 0$  qiymətləndirilmişdir.  $a_{ii} = 0, i = I, i \in I$ , olduqda  $a_{ii} = 0$  qəbul edilir.  $I$  çoxluğunun məntəqələrindən, «mərkəzlər» adlandıracağımız elə  $n$  məntəqə ayırmaq lazımdır ki,  $A_i, i = 1, \dots, n$  onlar eyni ölçülü öz ətrafları ilə birlikdə  $I$  çoxluğunun bütün məntəqələrini əhatə etsin. «Ətraf» termini altında mərkəz ilə onun ətrafında olan bütün məntəqələrin əlaqələrinin dəyərinin maksimal qiymətini, yaxud, mərkəz ilə onun ətrafında olan bütün məntəqələrin əlaqələrinin dəyərini başa düşmək olar. Ətraf əlaqənin orta dəyərini də ifadə edə bilər. Belə ifadə olunmuş ətrafların hər biri mərkəzlərin optimallığının müxtəlif təyini verir və uyğun olaraq optimal mərkəzlər kimi  $I$  çoxluğunun müxtəlif məntəqələrini seçir. Mərkəzlərin sayına  $n$ -ə nəzərən, vacib bir qeydi edək. Aydın ki, o  $N$ -dən kiçik olmalıdır. Ancaq onların sayını optimallıq şərtlərindən də müəyyən etmək olar, mərkəzlərin optimal ətrafları üçün əlaqələrin maksimal dəyərinə görə hər hansı məhdudiyyət yerinə yetirilərkən yaxud da hər bir ətrafın daxilində əlaqələrin dəyərinin cəminə və ya orta qiymətlərinə məhdudiyyətlər qoymaqla.

Beləliklə, ikisəviyyəli optimallaşdırma məsələsi alınır: yuxarı səviyyədə  $n$ -ə görə birölçülü optimallaşdırma məsələsi həll olunur, aşağı səviyyədə isə mərkəzlərin verilmiş hər bir  $n$  sayı üçün bütünlüklə  $I$  çoxluğunu örtən mərkəzlər və hər birinin ətrafları müəyyənləşdirilir.

İM-in təyin olunması məsələsinin riyazi qoyuluşuna baxaq: Əlaqələrinin dəyərləri  $a_{ij} > 0$  olan  $N$  məntəqədən ibarət  $I$  çoxluğu vardır. Onların arasından  $n$  sayda məntəqəsini mərkəz kimi və məntəqələrin uyğun alt çoxluqlarını  $I_1, \dots, I_m$  elə seçmək lazımdır ki:

$$\begin{aligned} P_i &\in I_i, & i &= 1, \dots, n \\ F_{ij} &\in I_i, & j &= 1, \dots, m_i, i = 1, \dots, n \\ \bigcup_{i=1}^n I_i &= I \end{aligned}$$

$$I_i \cap I_j = \emptyset, i \neq j$$

burada,  $i$  -mərkəzin xidmətində olan məntəqələr,  $j = 1, \dots, m_i$ ,  $i$ -ci mərkəzin xidmət etdiyi məntəqələrin sayı,  $i = 1, \dots, n$ .

Alt çoxluqlara bölmə aşağıda göstərilən optimallıq kriteriyalarından hər hansı biri nəzərə alınmaqla həyata keçirilə bilər:

$$\max_{i \in \sum_{j=1}^{m_i} a_{ij}} \min_{i=1, \dots, n} \square \quad (\text{I kriteriya}), \quad (18)$$

$$\max_i \max_j a_{ij} \rightarrow \min_{i=1, \dots, n} \square \quad (\text{II kriteriya}), \quad (19)$$

$$\frac{\max_j \sum_i a_{ij}}{m_i} \rightarrow \min_{i=1, \dots, n} \square \quad (\text{III kriteriya}) \quad (20)$$

Qəbul olunan həll kimi eləsi ola bilər ki, aşağıdakı məhdudiyyəti ödəyir:

$$\max \sum_{j \in I_i} a_{ij} < A \quad (\text{IV kriteriya}), \quad (21)$$

burada  $A$  –əvvəlcədən verilmiş kəmiyyətdir və o zaman, uyğun məsələ nöqtənin mümkün sahədə axtarılması məsələsi olur.

$a_{ij}$  kəmiyyətləri qeyrisəlis ola bilər və ekspertlərlə təyin edilə bilər. O zaman uyğun məsələlər (18) yaxud (19) meyarları ilə qeyri səlis optimallaşdırma məsələləri kimi qoyulacaqlar.

(18) və (19)-a qoşma məsələ elə minimal  $n$  ədədini və uyğun  $I_1, \dots, I_m$  -ləri təyin edir ki, aşağıdakı şərtlər yerinə yetirilsin:

$$\max \{d_i, d_i - (\sum_{j \in I_i} a_{ij})\} a_{ij}, i = 1, \dots, n < D, \quad (22)$$

burada  $D$  –əvvəlcədən verilmiş kəmiyyətdir. Bu məsələ alt məsələ kimi yuxarıda təsvir olunmuş (10) – (13) məsələlərindən hər hansı birini özündə saxlayır.

İM-in təyin olunması məsələsini diskret optimallaşdırma nəzəriyyəsi çərçivəsində ifadə edək. Dəyişənlər matrisini daxil edək:

$X = ((x_{ij}))$ ,  $i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, N, j - \text{ci}$  məntəqəyə  $I$  -ci mərkəz xidmət edir.

Onda (18) kriteriyasından istifadə etməklə İM-in təyin olunması məsələsi (18) aşağıdakı şəkildə ifadə oluna bilər:

$$C_x = \min_{[1 \leq i \leq n^{\max}]} \sum_{j=1}^N x_{ij} a_{ij} . \quad (23)$$

$$\sum_{j=1}^N x_{ij} = 1, \quad i = 1, \dots, n, \quad (24)$$

$$x_{ij} = 0 \wedge 1 . \quad (25)$$

(24) şərti göstərir ki, hər bir məntəqəyə bir mərkəz tərəfindən xidmət olunur, elə bu şərtdən çıxır ki, bütün məntəqələr xidmət olunandılar. (25) şərti optimallaşdırılan parametrlərin «bul» dəyişənləri olduğunu göstərir.

İM-in (19)-(21) meyarları ilə təyin olunması məsələləri və iki səviyyəli (22) məsələsi də analogi olaraq ifadə olunur.

Müqayisə üçün bu məsələlərin həllinə qraflar nəzəriyyəsi ilə də baxılmışdır. Tutaq ki, istiqamətlənməmiş çəkili  $(E, V)$  qrafı verilmişdir, burada  $E$ -qrafın

təpələr çoxluğu,  $V$ -qrafın  $((a_{ij}))$  çəkili ilə olan tilləri, burada  $a_{ij}$   $i$ -ci və  $j$ -ci təpələri birləşdirən tilin çəkisidir. Qrafı  $n$  sayda əlaqəli alt qraflara bölmək tələb olunur, onların hər birində bir təpə (mərkəz) təyin edilir və ona nəzərən (18), (19), (20), yaxud (21) qüvvədə olur.

XM-nin təyini məsələsini həll etmək üçün ilkin informasiya aşağıdakılardan ibarətdir:

- 1) yaşayış məntəqələrinin ümumi sayı –  $N$ ;
- 2) yaradılacaq XM-in sayı (əgər o verilmişdirsə) –  $n$ ;
- 3) bütün məntəqələr arasındakı əlaqələrin dəyəri  $a_{ij}, i, j = 1, N$  (əgər XM-yerləşən məntəqələr verilmişdirsə, onların xidmət edəcəyi məntəqələri təyin etmək lazımdır, onda ancaq onlarla əlaqələrin dəyərini daxil etmək kifayətdir-  $a_{ij}, i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, N$ );
- 4) nəticələrin qrafik şəkillərlə verilməsi üçün kompüter xəritəsində hər bir məntəqənin olduğu yeri göstərmək lazımdır.

Yuxarıda göstərilədiyi kimi, ərazilərin bölünməsi və İM-nin yerləşdirilməsində optimallaşdırma məsələlərinin qoyuluşu qəbul edilmiş optimallıq kriteriyalarından və nəzərə alınan məhdudiyətlərdən asılı olaraq fərqlənə bilər. Bu məsələləri qoyuluşundan asılı olmayaraq arqumentlərin tamqiymətliyi, təyin oblastının sonluluğu, ölçülərin böyük olması birləşdirir.

Yuxarıda göstərilən məsələlərin real ölçülərini nəzərə alaraq demək olar ki, hətta müasir kompüter texnikasının gücünü də nəzərə alsaq, belə bütün variantları bir-bir seçmək mümkün deyildir. Belə tip məsələləri həll etmək üçün bir qayda olaraq, məsələlərin spesifik xüsusiyyətlərini, kiçik ölçülü məsələlərin həll təcrübəsini nəzərə almaqla evristik alqoritmlər işlənilir.

**Dördüncü fəsildə** ƏİUS-nin arxitekturası və informasiya təminatı (İT) verilmişdir. Burada əhəlinin uçot və qeyri uçot parametrlərini özündə əks etdirən verilənlər üzərində informasiya emalını həyata keçirən proqram təminatının paketi və modullarının işlənməsi haqqda məlumat, əsas menyu vasitəsilə proqramın modulları və bölmələri arasında əlaqələrin təmin edilməsi texnologiyası verilmişdir. Proqram təminatının reallaşdırılması üçün WİNDOWS əməliyyat sistemi altında DELPHI XE7 mühiti və SQL SERVER 2008 R2 Verilənlər bazasının idarəetmə sistemindən (VBİS) istifadə edilmişdir. Proqram təminatının sturukturunu modul prinsipində qurulmuş, bir-birlərlə informasiya əlaqəsində olmaqla “ƏSAS menyu” proqram interfeysinin köməyi ilə idarə olunur, “Əsas menyu” digər modullara keçid funksiyalarını təmin edir. Sistemlə istifadəçi arasında interfeys menyudan seçmə prinsipi ilə həyata keçirilir. Menyu üsulu sadəliyi və əlverişliyi ilə yanaşı, istifadəçinin işinə ardıcıl nəzarət etməyə və səhvləri aradan qaldırmağa imkan verir. İnformasiya sisteminin (İS) proqram təminatı verilənlər bazasına (VB) müraciətlərin edilməsini, müxtəlif sorğuların emalını, çıxış sənədlərinin formalaşdırılmasını reallaşdıran modullardan ibarətdir. İşlənmiş proqram təminatının modullarının menyuları, altmenyuları və proqramın həyata keçirdiyi əsas funksiyalar haqqında məlumat verilmişdir. Proqram təminatının bu bölməsində ölkə vətəndaşları haqqında dövlət qurumları üzrə uçot və qeyri-uçot məlumatlarının sistemə daxil edilməsi və redaktə edilməsi prinsipləri haqqında məlumatlar daxil edilmişdir.

Daxil olan informasiyalar proqram vasitəsilə xüsusi SQL sorğuları vasitəsilə verilənlər bazasında təyin olunmuş uyğun cədvəllərdə yerləşdirilir. Redaktə əməliyyatı vasitəsi ilə həmin cədvəllərə əlavə olunmuş məlumatlar üzərində SQL sorğuları vasitəsilə dəyişdirilmə əməliyyatları həyata keçirilir. Burada vətəndaşlara dair məlumatları özündə saxlayan siyahı və dövlət qurumlarının simvolları yerləşdirilmişdir. Bu panel vasitəsilə proqram istifadəçisi siyahıda seçilmiş vətəndaşın seçilmiş dövlət qurumu üzrə spesifik informasiyalarına baxmaq, yeni informasiya daxil etmək və mövcud informasiyalar üzərində

dəyişdirmələr və silmə əməliyyatları həyata keçirmək imkanına malikdir. Yeni vətəndaşların parametrləri haqqında informasiyalar uyğun sahələrə və bazaya daxil edilir.

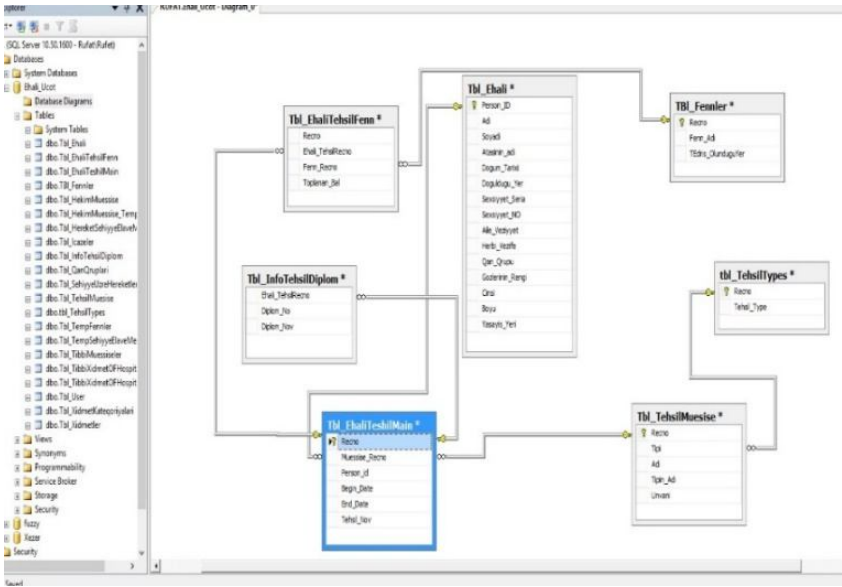
Proqram “Əsas menyu”, “Əhalinin uçot və qeyri uçot parametrləri modulu”, “Yeni informasiyanın əlavə edilməsi” və bir sıra qruplar üzrə vətəndaşların uçot və qeyri-uçot parametrlərinin panel interfeysləri daxildir. Hər bir interfeys kifayət qədər funksiyaları özündə cəmləşdirir və onların funksional imkanlarının artırılması variantları da nəzərə alınmışdır.

Uyğun sahələrə əlavə olunan məlumatlar parametrlər şəklində proqram vasitəsilə SQL sorgusuna göndərilir və uyğun parametrlərə görə SQL sorgusu vasitəsilə məlumatlar bazadakı uyğun cədvələ əlavə edilir. Bu əməliyyatdan əvvəl isə məlumatların əlavə olunmağı haqqında xəbərdarlıq mesajı çıxır, mesajı təsdiqlədikdən sonra informasiyaların verilənlər bazasındakı cədvələ əlavə olunması əməliyyatı həyata keçir.

Bunlarla yanaşı proqram istifadəçisi əhalinin dövlət qurumları üzrə qeyri-uçot parametrlərinə uyğun informasiyaları daxil edə, dəyişdirə və silə bilər. Bunun üçün əhalinin indormasiyaları olan siyahıda seçim edilir və uyğun paneldən lazım olan dövlət qurumlarından birinin simvolunu seçir. Bu zaman seçilmiş vətəndaşın seçilmiş qurum üzrə mövcud informasiyaları siyahı şəkildə arxiv veriləni kimi ekranda göstərilir. Bu menyudan istifadəçi sistemə yeni informasiyalar əlavə edə, dəyişdirə və silə bilər. Bu standart bütün qurumlar üçün eynidir.

Sistemin funksiyaları və təhlükəsizlik, əhalinin uçot və qeyri-uçot parametrləri üzrə statistik təhlillər, verilənlər bazasının əsas funksional imkanları və s. sahələr ayrı-ayrılıqda işlənmişdir. Proqram təminatında istifadə edilən verilənlər bazasının idarəetmə sistemini Microsoft firmasının SQL SERVER 2008 R2 VBİS təşkil edir.

İşdə əhalinin hər bir dövlət və qeyri-dövlət qurumu ilə əlaqədar qeyri-uçot parametrlərinin uyğun verilənlər bazası müvafiq cədvəllər şəkilində hazırlanmış və həmin cədvəllər arasında əlaqələri təmin edən verilənlər bazasının konsepsiyasına uyğun sxemlər (database diagrams) tərtib edilmişdir. Nümunə kimi “Təhsil Nazirliyi” və “Səhiyyə Nazirliyi” üçün əhalinin qeyri-uçot parametrlərini özündə saxlayan cədvəllər arasında informasiya əlaqələrini təmin edən interfeys işlənmişdir. Əvvəlki bölmədə verilənlər bazasının konseptual modelinin təsvirində bunu vizual olaraq aydın görmək mümkündür.



Şəkil 4. “Təhsil Nazirliyi” üzrə məlumatların interfeysi  
**ƏSAS NƏTİCƏLƏR**

1. İÜS-nin işlənməsi üçün dünya dövlətlərinin təcrübələri, müasir texnologiyaları, uçot sistemləri öyrənilmiş, nəzəri və təcrübi biliklərin geniş icmalı aparılmış, yeni sistemin işlənməsinin aktuallığı, funksiyaları, prinsipləri əsaslandırılmış və konsepsiyasının layihəsi işlənilmişdir.

2. Çoxparametrlı İÜS-nin İÖS-nin əsas prinsiplərinə uyğunlaşdırılması, informasiya kanalları səviyyəsində onların metrologi təminatı, dəqiqlik kriteriyaları, metroloji xarakteristikaların normallaşdırılmış qiymətlərlə təmin olunması məsələləri tədqiq edilmişdir.

3. Kanallar səviyyəsində sistemin struktur sintezi aparılmış, tələb olunan dəqiqliyi təmin edəcək ölçmə sisteminin kanallarında ümumi metroloji xarakteristikaların birləşmiş modeli, dəqiqlik kriteriyaları və kanallar üçün dəqiqlik kriteriyaların arasında əlaqələrin riyazi modelləri işlənilmişdir.

4. Əhalinin çoxparametrlı İÜS-nin mürəkkəb texniki nəzarət-ölçmə sistemi nümunəsində strukturu işlənilmiş, ölkə əhalisinin göstəriciləri, vətəndaşların əsas uçot və qeyri-uçot parametrləri, onların qiymətləndirilməsi, aralarındakı fərqlər, ümumi və ortaq parametrlər müəyyən edilmişdir.

5. Yaşayış ərazilərində uçot prosesini müəyyən edən prinsiplər, inzibati idarəetmə ərazilərinin sərhədləri və mərkəzlərinin riyazi meyarları, optimal bölünməsi, yerləşdirilməsi məsələsinin riyazi qoyuluşu, ifadə edilməsi, məqsədləri müəyyənləşdirilmiş, optimal bölgüsünün riyazi modeli işlənilmişdir.



6. Əhalinin İUS-nin informasiya təminatı, verilənlər bazası, əsas menyülər, proqram modulların uyğunlaşması, onlarla davranış metodikası, informasiyaların vizuallaşmasının interfeysləri işlənmiş və nümunələr verilmişdir.

7. İUS-nin informasiya təhlükəsizliyi məsələləri analiz olunmuş və etibarlı qorunma üsulları tövsiyə edilmişdir.

### **Dissertasiya işinin mövzusu üzrə çap olunmuş işlərin siyahısı:**

1. Мухтарова А.А., Юсуfoва-Агабалаева Г.Г. Разработка информационного обеспечения для системы измерения и управления технологических параметров. Материалы Научной Конференции Аспирантов НАН Азербайджана, Баку, «Елм», 2009, с. 125-127.
2. Yusufova-Ağabalayeva G.Q. Avtomatlaşdırılmış yeni seçki sisteminin əsas prinsipləri. AMEA Aspirantlarının Elmi Konfransının Materialları. Bakı, 2010, s.86-89.
3. Isayev M.M., Musayev Sh., Yusufova-Agabalayeva G.Q. Conception of an intellectual electoral system. PCI'2010, The international conference "Problems of cybernetics and informatics. Baku, Vol.I, pp.298-301.
4. Isayev M.M., Veliyev T.F., Yusufova-Ağabalayeva G.Q. Testləşdirilmiş informasiya-ölçmə sisteminin ümumi xətasının riyazi modeli. AMEA-nın Xəbərləri, Bakı, 2010, Cild XXX, №6, s.128-136.
5. Isayev M.M., Yusufova-Agabalayeva G.Q., Rzayeva X.N. Boundary Delimitation in the Elections IV International Conference "Problems of Cybernetics and Informatics" PCI'2012. Vol.I, 2012, Baku, pp.172-174.
6. Isayev M.M., Yusufova-Ağabalayeva G.Q., İsayeva P.M. Seçicilərin integral göstəricilərinin qiymətləndirilməsi üçün çoxparametrlı nəzarət-ölçmə sistemi. AMEA-nın Xəbərləri, Bakı, Cild XXXIV, №6, 2014, s.156-162.
7. Hasanli Y.H., Isayev M.M., Isayeva P.M., Yusufova-Agabalayeva G.Q. Multi-Parameter Control-Measurement System for the Evaluation of Integral Indicators of Voters. Приднeпровский научный вестник. 2014, №3 (150), с.96-103.
8. Isayev M.M., Isayeva P.M., Yusufova-Agabalayeva G.Q. Multiparametric Monitoring in Assessing Integral Voter Characteristics. Automatic Control and Computer Sciences, 2014, Vol. 48, №.5, pp.290-295.
9. Исаев М.М., Исаева П.М., Юсуfoва-Агабалаева Г.Г. Многопараметровая система контроля для оценки интегральных показателей избирателей. Автоматика и Вычислительная Техника, Рига, 2014, №5, с. 60-67.

10. Исаев М.М., Исаева П.М., Юсуfoва-Агабалаева Г.Г. Многопараметровая система контроля для оценки интегральных показателей избирателей. Сборник научных статей международной конференции «Россия в изменяющемся мире», Калининград, 2014. с.28-36.
11. İsayev M.M., İsayeva P.M., Yusufova-Agabalayeva G.Q. Çoxparametrlı informa-siya-uçot sisteminin parametrlərinin qiymətləndirilməsi//AMEA-nın Xəbərləri, 2016, Cild XXXVI, №6, s.80-88.
12. Yusufova-Agabalayeva G.Q., İsayeva P.M. Ölkənin inzibati idarəetmə əraziləri-nin optimal bölünməsi məsələsi/“Riyaziyyatın tətbiqi məsələləri və yeni informasiya texnologiyaları” Respublika Elmi Konfransı, 15 dekabr 2016, Sumqayıt, s.357-360.
13. Yusufova-Agabalayeva G.Q., İsayeva P.M. Əhalinin sayına görə ölkə ərazisinin optimal bölünməsi məsələsi//AMEA-nın İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunun Elmi əsərləri. 2018, №1, s.121-132

**İddiaçının həmmüəlliflərlə birgə çap etdirdiyi işlərdə şəxsi əməyi:**

- [1] – informasiya-ölçmə sisteminin parametrlərinin qiymətləndirilməsi üçün informasiya təminatı işlənmiş və eksperimentlər aparılmışdır.
- [2–11] – çoxparametrlı multisistemin qurulma prinsipi, ƏİUS-nin layihə, texnoloji və funksional strukturları tədqiq edilmiş, əhalinin rekvizitlərinin uçot verilənləri arasındakı əlaqələr araşdırılmış, sistemin inteqral göstəricisinin qiymətləndirilməsi və informasiya təminatı işlənmiş, informasiya axın kanalları tədqiq edilmiş, onların parametrlərinin təyini məqsədilə hesablama eksperimentləri aparılmışdır.
- [12-13] – ölkə ərazisinin optimal bölünməsi məqsədilə işlənmiş riyazi modellərin adekvatlığının yoxlanılması üçün hesablama eksperimentləri aparılmışdır.

## **Юсуфова-Агабалаева Гюльбахар Гулам кызы**

### **Разработка и исследование многопараметрической информационно - учетной системы населения с распределенной структурой**

#### **Аннотация**

В диссертационной работе произведен всесторонний обзор существующих учетных систем, рассмотрены их главные особенности и принципы построения, обоснована актуальность создания многопараметровых информационно-учетных систем контроля для оценки интегральных показателей населений и разработана новая концепция такой системы.

С целью создания информационной системы учета населения решены задачи определения основных факторов - учетных и не учетных параметров граждан, взаимосвязи между этими факторами, приоритеты данных параметров, их оценки, весовых функций и интегральных показателей, разработана многопараметрическая автоматизированная мультисистема с распределенной структурой и ее информационное обеспечение.

Рассмотрены задачи соответствия многопараметрической информационной системы учета основным принципам информационно-измерительных систем, их метрологического обеспечения на уровне информационных каналов, критерии достоверности, приведения метрологических характеристик к нормированным значениям.

Для достижения эффективного решения данных задач разработана методика создания первичных реквизитов для каждого гражданина, базы учетных и не учетных данных, математико-статистической оценки по интегральному показателю и критериям достоверности.

С целью формирования территориального управления определены математические критерии их географических границ, приведены математические решения задач оптимального разделения территорий по интенсивности населенности людьми и определения центров административного управления.

Разработана методика использования результатов мониторинга и экспертных систем с целью повышения надежности и эффективности базы данных информационной системы учета, процесса ее реализации.

Исследована интеллектуальная информационная автоматизированная система учета, охватывающая территорию всей страны и включающая данные граждан, и установлены области применения данной системы.

**Yusufova-Agabalayeva Gulbahar Qulam**

**Development and Research of Distributed Information-Accounting  
System of Population**

**Annotation**

The dissertation performs a comprehensive review of existing accounting systems, considering their main features and principles of construction, substantiating the relevance of creating a multi-parameter information system of population registration and developing a new concept of such a system.

In order to create an information system of civil registration, the problem of determining the main factors, such as accounting and non-accounting parameters of citizens, the relationship between these factors, the priorities of these parameters and their assessment, the weighting functions and integral indicators is solved, multiparameter automated multi-distributed structure and its information support are designed.

The problems of compliance of the multiparameter information accounting system with the basic principles of information-measurement systems and their metrological maintenance on the level of information channels, reliability criteria, correcting metrological characteristics to normalized values.

In order to find effective solutions to these problems, the technique criteria is developed for creating the primary requisites for each citizen, database of accounting and non-accounting data, mathematical and statistical evaluation by the integrated index and reliability criteria.

With a view to the formation of territorial administration, mathematical criteria of their geographical boundaries are defined, mathematical solutions to the problems of optimal separation of areas based on the density of population and the definition of administrative centers are given.

The technique of using the results of monitoring and expert systems to improve the reliability and effectiveness of the database information system of accounting data is developed.

An intelligent automated information accounting system, which covers the entire country and including citizens' data, is investigated, and the scope of application of this system is determined.

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА  
ИНСТИТУТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

---

*На правах рукописи*

**ГЮЛЬБАХАР ГУЛАМ кызы ЮСУФОВА-АГАБАЛАЕВА**

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ  
МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННО -  
УЧЕТНОЙ СИСТЕМЫ НАСЕЛЕНИЯ С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ  
СТРУКТУРОЙ**

3337.01 – Информационно-измерительные и управляющие системы

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора философии по технике

**Баку-2018**

**Sifariş 557 Tiraj 100**

Azərbaycan MEA İdarəetmə Sistemləri İnstitutu  
İnformasiya materiallarının hazırlanması sahəsi.

Bakı şəhəri, B.Vahabzadə küçəsi 9.

Telefon: +994 12 5392826