

UOT 681.518.3

M.M. İSAYEV, G.Q. YUSUFOVA-AĞABALAYEVA, P.M. İSAYEVA

## ÇOXPARAMETRLİ İNFORMASIYA-UÇOT SİSTEMİNİN PARAMETRLƏRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

*Əhalinin uçot və qeyri-uçot parametrləri əsasında çoxparametrlı informasiya-uçot sisteminin layihəsi prosesində texnoloji və funksional məsələlərin tədqiqinə, sistemin informativ, idarə olunan və idarə olunmayan xarici təsir parametrlərinə, onların aralarındakı informativ əlaqələrə, eləcə də informasiya axın kanallarının üstünlük dərəcəsi üçün dəqiqlik kriteriyasının qiymətləndirilməsinə və integral göstəricisinin təyini məsələlərinin həllinə həsr edilmişdir.*

**Açar sözlər:** əhali, çoxparametrlı, informasiya, uçot, multisistem, integral göstərici

**1. Giriş.** İnformasiya kommunikasiya texnologiyaları (İKT) və sistemlərinin müasir inkişaf səviyyəsi insanların həyatında gündəlik informasiya təminatı ilə yanaşı, həm də, onların yaşadıkları ölkənin bütün infrastrukturunun idarəetmə məsələlərində əvəzsiz rol oynayır. Belə ki, idarəetmə proseslərində mövcud uçot sistemlərindən daha mürəkkəb – çoxfunksiyalı və çoxparametrlı olan əhalinin informasiya-uçot sistemlərinə (İUS) keçid hadisəsi baş vermişdir.

Ölkənin coğrafi strukturu, yaşayış əraziləri və məntəqələrinin spəsfik xüsusiyyətləri, vətəndaşların məskunlaşma prinsipi, məşğuliyyəti, yaşam tərzı, sosial-iqtisadi durumları və s. cəmiyyətin və ya ölkənin idarəetmə məsələlərini xeyli çətinləşdirir. Yerli icra (idarəetmə) orqanlarının idarəetmə prosesində effektiv nəticələrə nail olmaları üçün ilk növbədə bütün bu sahələri tam əhatə edən və əhəmiyyətli informasiyalar toplayan, onları təsnifatlaşdıran və qərar qəbul edən İUS-ə malik olmalıdırlar. Bu cür mürəkkəb, paylanmış strukturlu (PS), çoxparametrlı (ÇP) obyektlərin bir-biri ilə cürbəcür informasiya əlaqəsini, bütün insan resurslarının etibarlı uçotunu və problem təyinatlı informasiya sistemlərinin (İS) məcmusunu özündə birləşdirən multi-informasiya-uçot sisteminin (MİUS) parametrlərinin qiymətləndirilməsi vacib məsələdir. İKT və onun proqram-texniki vasitələrindən səmərəli və düşünülmüş şəkildə istifadə etmək üçün əhalinin uçot və qeyri-uçot parametrlərini (göstəricilərini) əks etdirən PS ÇP İUS-nin informasiya axın kanallarının (İAK) parametrlərinin təyini və qiymətləndirilməsi həyata keçirilmişdir.

Bu məqsədlə İUS nəzarət-ölçmə və idarəetmə obyektı kimi qəbul edilərək onun əsas göstəricilərinin aşkarlanması, təsnifatlaşdırılması və qiymətləndirilməsinin riyazi-statistik həllinə baxılır. Qoyulmuş məsələnin həllində dünya ölkələrinin çoxillik təcrübələri və müasir texnologiyaları araşdırılmış və nəticələrdən istifadə edilmişdir [1-11].

Yuxarıda qeyd olunanları ümumiləşdirərək belə bir nəticəyə gəlinmişdir ki, informasiya mənbəyi olaraq, hakim mövqedə insan resursları durduğı üçün, bu sistem kifayət qədər mürəkkəb struktur və proseslərdən ibarət intellektual multi-sistem şəkilində olmalı, informasiya şəbəkəsinin rəasional prinsiplərinə əsaslanmalıdır [9, s.290].

Hal-hazırkı uçot sistemləri primitiv olmaqla, ancaq insanların ilkin pasport verilənləri əsasında, onların siyahıya alınma prosesini reallaşdırır, müxtəlif idarəetmə sahələrini xarakterizə edən parametrlər kənarda qaldığı üçün bu sistemlərin tətbiqi ilə həyata keçirilən idarəetmənin effektivliyi xeyli aşağı düşür [2-3, 7, 9]. Odur ki, yaradılacaq sistemdə əsas prioritet kimi, informasiya axını kanallarına qoyulan tələblər nəzərə almaqla, İUS-nin strukturuna qoyulan tələblər dəqiqləşdirilmiş, funksional tərkibi, informasiya axın kanallarının effektivliyi və parametrləri müəyyən edilmişdir.

**2. Məsələnin qoyuluşu.** Çoxparametrlı informasiya-uçot sisteminin giriş və çıxış parametrləri arasındakı funksional asılılığın

$$Q = f_Q(x_1, \dots, x_i, \dots, x_n), \quad (2.1)$$

parametrlərin və informasiya axın kanallarının üstünlük dərəcəsi üçün dəqiqlik kriteriyasının seçilməsi, xətalərin qiymətləndirilməsi, integral göstəricinin təyini məsələləri həll edilməlidir.

(2.1)-də  $x_1, \dots, x_i, \dots, x_n$  – informativ parametrlər (idarə olunan, idarə olunmayan və xarici təsir parametrləri) toplusu;  $Q$  – keyfiyyət parametridir.

Məsələnin həlli zamanı İUS-nin aşağıdakı ən mühüm komponentləri nəzərə alınmalıdır:

- Əhalinin Dövlət Reyestri Sistemində (ƏDRS) uçot parametrləri ilə yanaşı qeyri-uçot verilənləri daxil edilməli;

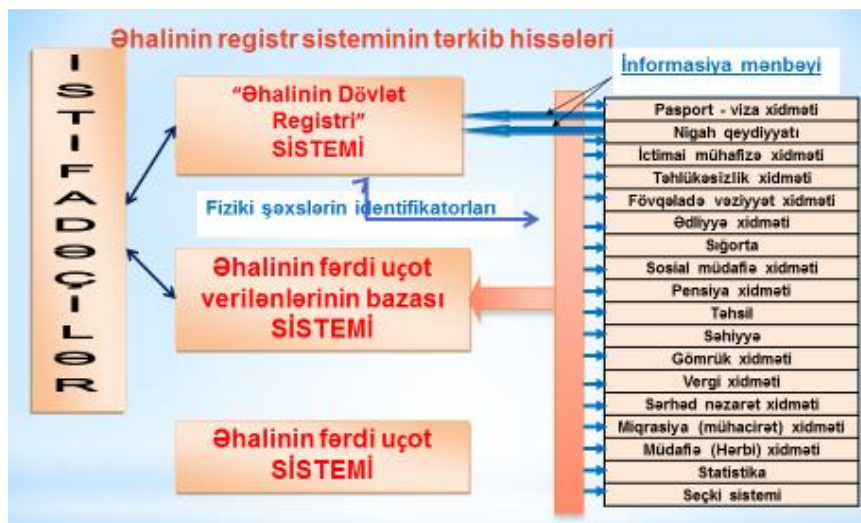
- müxtəlif səviyyələrdə bütün inzibati idarəetmə strukturlarının İUS-nin işlənməsi;

- müvafiq İS-də müəyyən model və qarşılıqlı informasiya əlaqələrinin təmini;

- müvafiq İS-nin qarşılıqlı modelləri əsasında ƏDRS-nin alt sistemləri kimi əhalinin fərdi uçot sistemlərinin (FUS) yaradılması və onlar arasında qarşılıqlı məlumat əlaqələrinin təmini.

**3. Əhalinin İUS-nin arxitekturası.** Müxtəlif idarəetmə sahələrində əhalinin ilkin baza məlumatları (şəxsin soyadı, adı, atasının adı, doğum yeri, doğum tarixi, yaşayış ünvanı və s.) ilə yanaşı spesifik məlumatlarla formalaşan İUS-lar vahid informasiya şəbəkəsində birləşərək əhalinin qlobal informasiya sistemini, başqa sözlə ƏDRS-ni yaradır (Şəkil 1). ƏDRS-də şəxsi identifikator ("şəxsi eyniləşdirmə kodu"), bir fiziki şəxsi müəyyən etmək üçün ümumi şəxsi məlumatlar (şəxsi eyniləşdirmə kodu və göstəriciləri), regional və bələdiyyə səviyyələrində idarəetməni təmin edən məlumatlar aiddir. DRS idarəetmədə tam informasiya təminatı funksiyasını həyata keçirir və əhalinin öz şəxsi məlumatlarının (pasport, viza və həyati qeydlərin xidmət şöbələri) əsas mənbələri ilə qarşılıqlı münasibətlərini təmin edir. ƏDRS-nin yaradılması informasiyanın emalı və saxlanması, şəxsiyyətlərin fərdi məlumatlarının informasiya sistemlərində dövlət qeydiyyatına alınması üçün prosedurlarda əhəmiyyətli dəyişikliklər tələb etmir.

Əhalinin İUS-nin əsas məlumat bazaları və informasiya şəbəkələri aşağıda təsnifatlaşdırılmış struktur sxemdə (Şəkil 1) öz əksini tapmışdır. Sxemdən görüldüyü kimi, DRS hər bir departamentin FUS-ləri özündə birləşdirən qlobal şəbəkəli informasiya sistemindən ibarətdir. Burada hər bir müəssisənin uçot sistemi fərdi xüsusiyyətlərə malikdir və bu məlumatlar İUS-də qeyri-uçot parametrlərinin statusunu təyin edir. Qeyd etmək lazımdır ki, həmin sahənin proqnozlaşdırılması və idarə olunması üçün qeyri-uçot parametrləri həlledici rol oynayır və əsas uçot parametrlərinin statusunu daşıyırlar. Yəni, uçot parametrləri bütün sistemdə eyni status, qeyri-uçot parametrləri isə sahələr üzrə xüsusi statusa malikdirlər. Bu səbəbdən onların çəki funksiyaları bir-birindən kəskin fərqlənir və onların düzgün qiymətləndirilməsi idarəetmənin əsasını təşkil edir.



Şəkil 1. Əhalinin qlobal informasiya sisteminin strukturu

**4. Çoxparametrlı İUS-nin parametrlərinin dəqiqlik kriteriyalarının təyini.** Çoxparametrlı obyekt və çoxparametrlı ölçmə dedikdə, nəzarət-ölçmə və idarəetmə obyektlərinin çoxsaylı parametrlı götürülməsi, onların xüsusiyyətləri və çoxparametrlı ölçmələr şəklində keyfiyyətə qiymətləndirməsi məsələləri nəzərdə tutulur. İnsanların həyatında çoxparametrlı ölçmələr hal-hazırda çox geniş istifadə olunur. İnsan cəmiyyəti də mükəmməl idarəetmə obyektini təşkil edir, onun təşkil olunması insanların bütün faktorlarından, göstəticilərini müəyyən etməkdən və dəyərləndirməkdən asılıdır. İlk baxışdan sadə təsir bağışlayan bu məsələ yenidir və əsasən çoxsaylı ölçmələri özündə ümumiləşdirən mürəkkəb cəmiyyət obyektinin və ya qurumlarının dövrü idarəetmə məsələlərinin müasir həllini əks etdirir. Burada nəzarət edilən cəmiyyət obyektlərinin xüsusiyyətlərini və keyfiyyətini ifadə edən parametrlər yığımı müəyyən edilir, yol verilən dəqiqlik həddində qiymətləndirilir, nəticə olaraq parametrlərin inteqral göstəricisi təyin edilir.

Çoxparametrlı obyektlərin təbii və ya süni mənşəli xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi və hər gün praktiki olaraq parametrlərinin ölçülməsi yolu ilə onların effektiv idarə olunması reallaşır. Parametrlərin qiymətləndirilməsi hansı məqsəd və növün digər obyektlərdə pis və ya yaxşı olması ilə nəticələnir. Müqayisə üçün toplanmış baza qiymətlərinin hansısa istiqamətdə yerləşən idarəetmə obyektləri üçün istifadəsi əlverişli olan hədəfin tipinin nümunələrdən biri ola bilər. Odur ki, bu tip idarəetmə obyektlərin oxşar məqsədlərdə istifadəsi üçün onların yararlılıq, keyfiyyət səviyyələrinin qiymətləndirilməsi, əsas standartlar və istinad nümunələri kimi baza verilənləri götürülmüşdür.

Parametrlərin qiymətlərinin ölçülməsində yol verilə bilən xətlər tələb olunan keyfiyyət səviyyəsinin ödənilməsi zamanı korreksiya olunmaq imkanına malik olmalıdır. Odur ki, idarəetmə obyektinin strukturunun qurulmasında bütün xarici və daxili təsir faktorları nəzərə alınmalıdır.

(2.1) funksiyasındakı  $x_i$  informativ parametrlərin yığımı təcrübə yolu ilə müəyyən edilir və bunun nəticəsində  $Q$  keyfiyyət parametrlərinin qiyməti hesablanır. Bu düstur hər bir obyekt üçün xüsusi forma alır və onun modelini təsvir edir.

Əvvəlcə ölçülməsi mümkün ola bilən hər bir informativ  $x_i$  parametrlərinin qiymətləri və nəzarət edilən obyektin keyfiyyət səviyyəsi  $Q$  arasında mövcud olan aşağıdakı funksional əlaqələri müəyyən edək:

1) Nəzarət-ölçmə və idarəetmə obyektinin əsas xüsusiyyətlərini və faktiki daxili mahiyyətini özündə əks etdirən (2.1) modelində həmişə daha çox dəyişdirilən və mürəkkəbləşdirilən proseslər aşkar olunmalıdır.

2) Eyni və ya oxşar obyektlərə eyni bir modelin tətbiqi nəticə etibarlı ilə onların bütün mümkün keyfiyyətlərinin qiymətləndirilməsinə əsaslanmaya bilər, ancaq, əvəzində ən çox vacib olan incə tapşırıqların emalı üçün obyektlərin yararlılığını xarakterizə etməlidir.

Nəzarət-idarəetmə obyektlərinin xüsusiyyətlərinə istinad edərək istənilən ölkə vətəndaşına və onun xüsusiyyətlərinə fərdi obyekt kimi baxsaq onlardan hər birinin bu qrupdakı digər fərdlərdən müxtəlif xarakterik xüsusiyyətlərindəki fərqlərin olduqca geniş siyahısını alırıq (uçot və qeyri-uçot parametrlərin). Bunların bəziləri müəyyən istifadələr üçün çox vacib, digərləri isə az əhəmiyyətli. Ancaq bunlar, birlikdə xüsusi əhəmiyyət kəsb edirlər. Bunları nəzərə alaraq parametrlər əsas üç qrupa bölünürlər [7, s.14]:

- informativ parametrlər;
- idarə olunan parametrlər;
- idarə olunmayan xarici təsir parametrləri.

Bu sinifləşməyə baxmayaraq hər bir  $x_i$  informativ parametrlər yığımı  $Q$  keyfiyyət parametrlərinin qiymətləndirilməsində bu və ya digər dərəcədə iştirak edirlər. Burada, ən incə məqam, həmin informativ parametrlərin keyfiyyət parametrlərinin hansı faizini və ya hissəsini təşkil etdiyini müəyyən etməkdən ibarətdir. Bu parametrlərin əlverişliliyini qiymətləndirmək üçün vacib vəziyyətlərin, onların hər birinin sonrakı qruplarını təyin etmək tələb olunur. Bu vəziyyətlər müxtəlif  $y_i$  faktorları tərəfindən təsir göstərilən hər bir obyektəki fakt ilə əlaqələndirilir. Hansı ki, obyektin  $Q$  keyfiyyət

parametrinin qiymətləndirilməsi və onun daxili vəziyyəti dəyişir. Həmçinin, obyektlərin faydalı xüsusiyyətləri müəyyən nizamla, ardıcılıqla cərgələnir, hər hansı funksiya və ya limitlər şəkilində ifadə olunur, yəni  $Q_1$  və  $Q_2$  sərhədləri aşağıdakı kimi ifadə edilir:

$$|Q_1| < |Q| < |Q_2| \quad (4.1)$$

Bu limitlərin xaricində olan və  $y_i$  faktorlarına təsir edən, obyektin effektiv idarə olunmasında əngəl törədən faktorlar verilmiş modeldə nəzərə alınmaqla obyektin faydalı xüsusiyyətlərini bərpa etmək imkanları və digər imkansızlıqlar müəyyən olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, sonuncu – imkansızlıqlar obyektlərdə idarəetmənin “dağılma”sına səbəb olur. Limitin dağılması ilə nəticələnən bu və ya digər səbəblər idarəetmə obyektindən kənarlaşdırılır, başqa sözlə obyektə mənfi təsirlər əks təsirlərlə kompensasiya olunurlar.

Növbəti limit vəziyyətləri, fəsad nümunələri informasiya-uçot sisteminin əsas texniki vasitələrinin qeyri-korrekt fəaliyyəti hesabına yarana bilər. Məsələn: giriş siqnallarının daxil edilməsində gecikmələr, sistemin dayandırılması, gücləndiricilərin və digər mühüm elektron qurğuların (cihazların) elektrik təhcizatında kritik vəziyyət, yüksək temperaturda, yüksək şüalanma intensivliyində, elektromaqnit maneələrinin yüksək səviyyəsində və s.

Göründüyü kimi obyektlərin xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsini müəyyən etmək üçün  $x_i$  informativ parametrlər və  $Q$  keyfiyyət parametri arasında nəzərə alınmayan qeyri-informativ parametrlərin də yol verilə bilən əlaqələrinin öyrənilməsi vacibdir. Odur ki,  $f_Q$  funksional modelinin daha mükəmməl tamamlanmasına ehtiyac vardır. Bunun üçün  $x_i$  informativ parametrləri yığımının qiymətləri,  $Q$  və  $y_i$  təsir faktorlarının yığımının qiymətləri arasında əlaqə belə olacaqdır:

$$Q = f_Q(x_1, \dots, x_i, \dots, x_n, y_1, \dots, y_m), \quad (4.2)$$

Nəzərə almaq lazımdır ki, obyektin faydalı xüsusiyyətləri (4.1) şərti ilə müəyyən edilir və burada  $Q$ -nün qiymətləndirilməsində vacib ölçmələri təşkil etmək üçün şərtləri müəyyən edirik.

Dəqiqlik meyarları çoxparametrlili kompyuterləşdirilmiş informasiya-ölçmə və idarəetmə sistemlərinin sintezində geniş istifadə edildiyi kimi ölkənin və onun bütün vətəndaşlarının bütün sahələrində mövcud problemlərinin idarə edilməsi proseslərində də istifadə edilə bilər. Bu sistemlərin bir-birindən fərqi həmin obyektlərin təyinatlarında, birinin sünii, digərinin isə təbii (canlı cəmiyyət) olmasıdır.

Obyektlərin xüsusiyyətlərinin çoxlu aspektləri vardır ki, bunlar da verilənlərin (tipin və ya sinifin) aid olduğu obyektlərin idarəetmə prosesində tətbiqi zamanı müvafiq olaraq müxtəlif xarakterli olurlar. Məqalədə xüsusi hal kimi obyektlərin bütün xüsusiyyətləri deyil, əvəzində yalnız xüsusiyyətləri və keyfiyyətləri özündə əks etdirən parametrlər və onların qiymətləndirilməsinə baxılmışdır ki, bundan. idarəetmə əməliyyatlarında uğurla istifadə edilir. Bu xüsusiyyətlər idarəetmədə faydalı hesab olunmaqla məsələnin həllində nəticə kimi istifadə olunan və obyektin müəyyən uyğunluq potensialını xarakterizə edən ümumiləşdirilmiş  $Q$  parametri ilə təyin edilir.

Obyektlərin faydalı xüsusiyyətləri sərhədsiz olmayıb, bir-biri ilə ancaq keyfiyyət parametrlərinin fərqi mütəlak qiyməti  $|Q_2 - Q_1|$  ilə bağlanırlar. Xarici faktorların ( $y$ ) təsirindən obyekt daxili vəziyyətini dəyişir və keyfiyyət parametri  $Q$  uyğun dəyişikliyə məruz qalır. Müəyyən  $x$  informativ parametrlər toplusunun təyin edilməsində və ya ölçülməsində mümkün olan qiymətlərin hər birinin dəyişikliyi idarəetmə obyektində baş verə biləcək dəyişikliyə birbaşa təsir edə bilmir. Odur ki,  $f_Q$  funksional model nəzarət obyektinin bütün xüsusiyyətlərinin nəticəsini əks etdirən keyfiyyət parametrini ( $Q$ ), təsiredici faktorların qiymətlərini ( $y$ ) və onların informativ parametrlərini ( $x$ ) tədqiq etməyin mümkünlüyünü və onlar arasında mövcud əlaqələri idarə edir.

Funksional model obyektin xüsusi sahədə tətbiqində verilmiş tiplər üçün işlənmiş sistemin xüsusiyyətlərini əks etdirir. Real obyektlərin faktiki xüsusiyyətləri idarəetmə üçün çox qiymətli və bir neçə aspektləri vardır. İstənilən struktur modelin mürəkkəbliyindən asılı olmayaraq funksional model əsasında obyektin aktual xüsusiyyətlərini qiymətləndirərkən labüd sistemlik

xətalər qaçılmaz olduğundan  $f_Q$  obyektin xüsusiyyətlərini tamamilə özündə əks etdirmir. Odur ki, verilmiş çoxparametrlili ölçü konsepsiyaları əsasında metodiki xətalərin limitlərini hesablamaq lazımdır.

Obyektin xüsusiyyət göstəricilərinin ölçülməsində alınan qiymətlərin xətaləri uyğun ölçmələrin təşkili ilə tələb olunan və məqbul hesab edilən həddə azaldıla bilər. Müştərək informasiya axın kanallarında aparılan ölçmələrdə obyektin  $Q$  keyfiyyət parametrlərinə, onun vəziyyətinə təsir edən qeyri-bicins  $x$  parametrlərin  $Ux$  yığımı və  $y$  faktorlarının  $Uy$  yığımı proseslərində ölçmələrin biri-digərini təkrarlaması, bu tip obyekt üçün alınmış  $f_Q$  funksional modeli vasitəsilə obyektin keyfiyyət səviyyəsinin və ya vəziyyətinin sonrakı qiymətləndirilməsi və s. ölçmələr çoxparametrlili ölçmələri ifadə edir.

İnformasiya kanalları səviyyəsində çoxparametrlili məlumat toplama, ölçmə, emal, idarəetmə və nəzarət sisteminin ümumi sturukturunu şəkil 2-dəki kimi təqdim etmək olar. Göründüyü kimi, burada ölçü sistemləri və çoxparametrlili ölçmələr ilə bağlı bəzi vacib məqamlara diqqət verilmiş, dəqiqlik kriteriyaları əsasında çoxparametrlili, avtomatlaşdırılmış, məlumat toplama və işləmə imkanlarına malik mükəmməl sistemin sturuktur sintezi üçün ümumi prinsipləri əks etdirən bir sturuktur model əldə edilmişdir.

İlkin olaraq, çoxparametrlili ölçmənin əvvəl verilmiş koseptual şərhində çoxparametrlili məlumatların toplanması və işlənməsi sistemlərinə sadə funksiyalar nəzərdə tutulur. Təyinatına baxmayaraq, burada aşağıdakılar təmin olunmalıdır:

1) Parametrlərin yığımı ( $Ux_i$ ) prosesində bəzi informativ  $x_i$  parametrlərin ölçülməsi və çoxparametrlili nəzarət obyektinin keyfiyyət parametrlərinin cari  $Q$  səviyyəsinin təyinində sıra ilə qiymətləndirmə.

2) Obyektin vəziyyətini dəyişdirən  $y_i$  nəzarət faktorlarının müəyyən  $Uy_i$  yığımının çoxparametrlili nəzarət obyektinə ötürülməsi və emal edilməsi.

3) Obyektin vəziyyətinə təsir edən xarici sərbəst faktorların təsirlərinin  $Uy_k$  yığımının bəzi  $y_k$  parametrlərinin ölçülməsi.

4)  $Ux_i, Uy_k$ -nin uyğun qiymətləri üçün oxuma anları sinxron olur və  $Uy_j$  parametrləri sistem tərəfindən formalaşır (hasil olunur).

5) Ölçmə ərzində  $f_Q$  funksiyası vasitəsilə  $Q$ -nün cari qiymətlərinin qiymətləndirilməsi, özünün faydalı xüsusiyyətləri üçün  $|Q_2 - Q_1|$  münasibətinin mövcudluğu, sərhədlərindən kənarında tanınan obyektlərin qarşısının alınması daxildir.

Bu tələblər çoxkanallı və çoxparametrlili informasiya-ölçmə sistemini müəyyən edir və bura aşağıdakılar daxildir:

1)  $x_i$ -nin cari qiymətlərini müəyyən etmək üçün vacib  $n$  ölçmə kanalları yığımı obyektin  $Q$ -nün cari vəziyyətini xarakterizə edir;

2) Xarici  $y_i$  hərəkətlərini yoxlanılmağının generasiyası üçün vacib  $m$  kanallarının yığımı, hansının ki, ölçülmələr ərzində obyektin bir  $Q_{ij}$  vəziyyətindən digərinə transferi effektivdir;

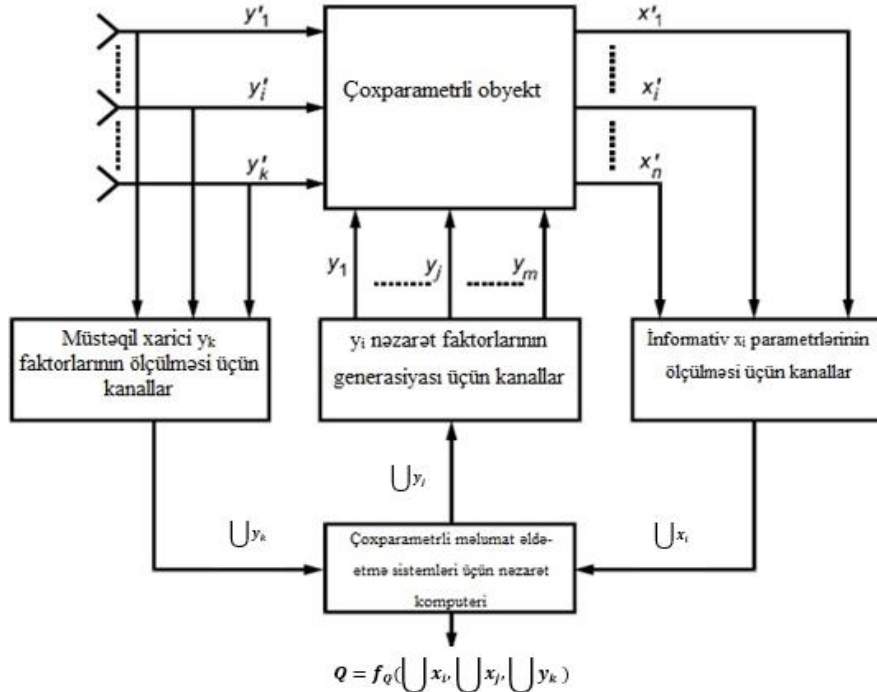
3) Obyektin cari vəziyyətinə təsir edən xarici müstəqil  $y_k$  faktorlarının ölçülməsi üçün kanalların vacib  $s$  yığımı;

4) Bütün kanalları vahid sistem içərisində birləşdirən və vahid çoxparametrlili ölçmə alqoritmini ilə əməliyyatı təmin edən nəzarət və idarəetmə komputeri;

5) Çoxparametrlili obyektin verilmiş tipi üçün  $f_Q$  əsasında çoxparametrlili ölçü alqoritmini reallaşdıran proqram təminatı.

Sistemi əhatə edən çoxparametrlili informasiya axını üçün əsas dəqiqlik göstəricisi  $Q_{ijk}$  keyfiyyət parametridir. Obyektin  $Q_{ijk}$ -nin cari vəziyyətinin qiymətləndirilməsindəki qeyri-müəyyənlik maksimum qəbul edilə bilən xətanın sərhədlərini aşmamalıdır. Keyfiyyət göstəricisinin qiymətləndirilməsində etibarlılığın verilmiş səviyyədə təminində məlumat əldəetmə sistemi (MƏS)

kanallarının metroloji xarakteristikaları və sturukturunu seçmək yolu ilə MƏS-nin sturukturundakı dəqiqlik kriteriyası sintez olunur.



**Şəkil 2.** İnformasiya axın kanalları səviyyəsində çoxparametrlı informasiya sisteminin sturukturunu.

Dəqiqlik kriteriyası ölçmə proseslərində qəbul edildiyi kimi, metroloji xarakteristikaların normallaşdırılmış qiymətləri ilə təmin olunur.

Xarakteristikaların xüsusi formasının MƏS-nin sturukturunun dəqiqlik kriteriyasında sintezinin ümumi metodunda qeyd edilmiş təsiri yoxdur. Nümunə kimi, hesab etmək olar ki, çox parametrlı obyektlərdə MƏS-lər üçün dəqiqlik kriteriyası  $Q$  qiymətləndirilməsində nəticə olaraq xətlərin standart meyli üçün  $\sigma_m Q$  maksimum yol verilə bilən qiyməti kimi qəbul edilir.

$\sigma_m Q$ -nün normallaşdırılmış qiyməti obyektin faydalı xüsusiyyətlərinin mövcudluğu  $|Q_2 - Q_1|$  limitlərindəki məlumatlardan, tələb olunan kvantlama intervalı  $dQ$ -dən və həmçinin verilmiş dəqiqlik parametri  $k_p$ -dən ( $p$  verilmiş gizlilik ehtimalıdır) asılıdır [11, s.1053]:

$$\sigma_m Q \leq \frac{|Q_2 - Q_1|}{k_p N} = \frac{dQ}{k_p}, \quad (4.3)$$

Burada  $\sigma_m Q$  – MƏS-nin struktur sintezi üçün dəqiqlik kriteriyası olub sistemin xətasının standart meyli üçün maksimum yol verilə bilən qiymət kimi verilir;  $|Q_2 - Q_1|$  –  $Q$ -nün ölçülməsində dinamik sərhəddir;  $k_p$  – MƏS-nin dəqiqlik əmsalıdır;  $dQ = |Q_2 - Q_1|N - Q$  üçün verilmiş kvantlama əmsalıdır.

Kanal səviyyəsində MƏS sturukturunun sintezi üçün, birinci (4.3)-də verilmiş dəqiqlik kriteriyası ilə uyğunluqda çoxparametrlı ölçmələrdə tələb olunan dəqiqliyi təmin edəcək məlumat əldə etmə sistemləri kanallarında metroloji xarakteristikalarının birləşməsinə tapmağa ehtiyac var.

Sistem üçün dəqiqlik kriteriyaları və kanallar üçün dəqiqlik kriteriyaların bir qismi arasında əlaqə bu struktur sintezinin əsasını təşkil edir. Bu növ parametrik sıralamada riyazi model  $f_Q$ -nün açılışında göstərilib. Beləliklə, MƏS-də meydana gələn təsadüfi xətlər üçün orta kvadratik meyillər və MƏS-də nisbi xətlərin orta kvadratik meyilləri arasında əlaqə aşağıdakı kimi olar [11, s.1054]:

$$(\sigma_m Q)^2 \geq \left[ \sum_1^m \left( \frac{\partial f_Q}{\partial x_i} \right)^2 (\sigma_m x_i)^2 \right] + \left[ \sum_1^n \left( \frac{\partial f_Q}{\partial y_j} \right)^2 (\sigma_m y_j)^2 \right] + \left[ \sum_1^s \left( \frac{\partial f_Q}{\partial y_k} \right)^2 (\sigma_m y_k)^2 \right], \quad (4.4)$$

burada  $\sigma_m x_i$ ,  $\sigma_m y_j$  və  $\sigma_m y_k$  – uyğun olaraq MƏS kanallarının natamam dəqiqlik kriteriyalarıdır (bu nümunəmizdə MƏS kanallarındakı orta kvadratik meyl (OKM), xətlər üçün maksimum yol verilə bilən qiymətlər);  $\frac{\partial f_Q}{\partial x_i}$ ,  $\frac{\partial f_Q}{\partial y_j}$  və  $\frac{\partial f_Q}{\partial y_k}$   $Q$  və  $x_i$ ,  $y_i$  parametrlərində və uyğun gələn kanallarında  $y_k$  dəyişikləri arasında əlaqəni əks etdirən yüklənmə əmsalıdır.

Əgər  $f_Q$  diferensiaslanandırsa, yüklənmə əmsalları natamam  $x_i$ ,  $y_i$  çoxparametrlı MƏS-də  $y_k$  uyğunluğu ilə  $f_Q$ -nün natamam törəməsidir.

(4.3) və (4.4) ifadələri əsasında MƏS-də sintez çox əhəmiyyətlidir və bunu sürətləndirir. Fərz edirik ki, MƏS-nin ümumi xətlərinə bütün kanallardan olan xidmətlər eynidir. Bu, o deməkdir ki, bütün MƏS-lər üçün natamam dəqiqlik kriteriyaları və yüklənmə əmsallarının nəticələrini də bərabər qəbul etmək olar:

$$\left( \frac{\partial f_Q}{\partial x_i} \right) \sigma_m x_i = \left( \frac{\partial f_Q}{\partial y_j} \right) \sigma_m y_j = \left( \frac{\partial f_Q}{\partial y_k} \right) \sigma_m y_k \quad (4.5)$$

Bu cür riyazi qiymətləndirmə istənilən MƏS-in informasiya-ölçmə kanalına şamil edilə bilər.

İnformasiya axın kanalların ümumi sayı üçün (4.3) və (4.4) ifadələrindən sistemin kanallarının hər birinin dəqiqlik kriteriyalarının ifadələri alınır:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_m x_i &\leq \sigma_m Q / \left( \frac{\partial f}{\partial x_i} \right) \sqrt{a}; \\ \sigma_m y_i &\leq \sigma_m Q / \left( \frac{\partial f}{\partial y_i} \right) \sqrt{a}; \\ \sigma_m y_k &\leq \sigma_m Q / \left( \frac{\partial f}{\partial y_k} \right) \sqrt{a}, \end{aligned} \right\} \quad (4.6)$$

Burada  $a$  – kanalların ümumi sayı olub,  $a = (m + n + s)$  kimi hesablanır.

Dəqiqlik kriteriyasında MƏS-nin struktur sintezi birinci səviyyədə götürülür və natamam dəqiqlik kriteriyasında sistemin kanallarının əsas sintezində (4.6) qiymətləri bir səviyyədə digərinə keçməyə icazə verir. Çoxparametrlı MƏS-də iştirak edə bilən informasiya kanallarının çoxluğu obyektlər sahəsinin çoxluğu ilə müəyyən olunur.

**5. İnformasiya axın kanallarının sintezi.** Müxtəlif sahələrdə bir çox çoxparametrlı ölçmələrin analizi göstərir ki, bu modellər üçün çoxlu sayda analitik açıqlamalar iki fərqli forma şəkilində ümumiləşdirilə bilər:

1) Zəncirlərin arasındakı ölçülmüş parametrlərin transferini xarakterizə edən natamam homogen parametrlərin cəbri cəmi kimi;

2) Funksional dövrlərin arasında ötürülən uyğun parametrlərdəki uyğun əlaqələrin dinamikasını xarakterizə edən natamam transfer funksiyalarının məhsulu kimi.

Məkan kordinatları, vaxt intervalları, faza əlaqələri, parametrlər arasında əlaqələr və s. parametrlərin ölçülməsi üçün birinci növbəni modellərdən istifadə olunması daha məqsədəuyğundur.

Çoxparametrlı məlumat toplama sistemlərində kanalların üstünlük transfer xarakteristikalarının təsvirində analitik ifadə kimi adətən növbəti düstur tətbiq olunur

$$R_x = R_\Sigma - R_1 - \dots - R_i - \dots - R_n, \quad (5.1)$$

burada  $R_x$  – ölçülmüş (generasiya olunmuş) parametr;  $R_\Sigma$  – bütün ölçmə zənciri çərçivəsində parametrlərin qiymətlərinin nəticələri,  $R_1, R_2, \dots, R_i, \dots, R_n$  zəncirindəki əlaqələrin təsirini xarakterizə edən parametrlərin natamam qiymətləridir.

Fəaliyyətdə olan informasiya axın kanalların transfer xarakteristikalarını təsvir edən analitik ifadə belə olacaqdır:

$$V_{çixış} = V_{giriş} k_1 k_2 \dots k_i \dots k_N \quad (5.2)$$

burada  $V_{çixış}$  və  $V_{giriş}$  – müvafiq olaraq giriş və çıxış kanallarındaki parametrlər;  $k_1 k_2 \dots k_i \dots k_N$  – kanaldakı əlaqələrin transformasiya əlaqələridir.

Parametrik seriyalar kimi transfer funksiyasının açılışından istifadə etməklə xətaları qiymətləndirə bilərik. Bu zaman aralıq qiymətləri buraxmaqla, OKM xətasına transfer etməklə və dəqiqlik kriteriyaları əsasında üstün növə malik kanalların sintezi üçün (5.1) -dən aşağıdakı ifadəni əldə edirik:

$$(\sigma_m R_x)^2 \geq (\sigma R_\Sigma)^2 + (\sigma R_1)^2 + \dots + (\sigma R_i)^2 + \dots + (\sigma R_n)^2, \quad (5.3)$$

Burada  $\sigma_m R_x$  – (3.5)-(3.7) əvvəl yaranan kanal üçün natamam dəqiqlik kriteriyasıdır;  $\sigma R_i$  – natamam dəqiqlik kriteriyalarıdır, hansı ki, üstünlük tipinin kanal zəncirində strukturlu əlaqələr tərəfindən qəbul edilməlidir.

(5.3)-dəki bütün komponentlər uyğun gələn natamam xətalər üçün mütləq qiymətlərin OKM-dir.

Oxşar olaraq, dəqiqlik kriteriyasında hasil olunan kanalın sintezi üçün aşağıdakı ifadəni alırıq:

$$(\sigma_m^{rel} V_{çixış})^2 \geq (\sigma^{rel} V_{giriş})^2 + (\sigma^{rel} k_1)^2 + \dots + (\sigma^{rel} k_i)^2 + \dots + (\sigma^{rel} k_n)^2, \quad (5.4)$$

burada  $\sigma_m^{rel} V_{çixış}$  – (4.5)-(4.7)-dən yüklənmiş kanal növü üçün natamam dəqiqlik kriteriyasıdır;  $\sigma^{rel} V_{giriş}, \dots, \sigma^{rel} k_i$  – funksionalın zəncir hasil kanalında qəbul edilən natamam dəqiqlik kriteriyalarıdır.

Hasil kanalı üçün (5.4) forması, üstünlük kanalı üçün (5.3)-ə analoqdur. Fərqlilik ondadır ki, (5.4)-də natamam xətalərin uyğunluğu üçün burada OKM-in əlaqəli qiymətləri vardır

$$\begin{cases} \sigma_m^{rel} V_{çixış} = \sigma_m V_{çixış} / V_{çixış} \\ \sigma^{rel} V_{giriş} = \sigma V_{giriş} / V_{giriş} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ \sigma^{rel} k_n = \sigma k_n / k_n. \end{cases} \quad (5.5)$$

(4.4)-(4.6) əsasında dəqiqlik kriteriyalarındaki MƏS-nin strukturunun sintezi tərəfindən onların alınması üçün natamam dəqiqlik kriteriyasından çoxparametrlı MƏS-dəki ölçü kanalları (5.3) və (5.4)-dən biri ilə sintez edilə bilər.

Kanal sintezi nəticələrdə metroloji xarakteristikaların mahiyyəti üstünlük kanalları üçün (5.3) və bir kanal üçün isə (5.4) ifadələrində tamamlanan limitləri ödəməsidir. İnformasiya sistemlərinin məlumat daşıyan kanallarının bu çür əlaqələri ƏİUS-nin əlverişli arxiveturasının seçilməsində və kanalların seçilməsində tətbiqi əlverişlidir.

Burada əsas iki vəziyyəti qeyd etmək lazımdır ki, bu tip məsələlərin həllində qəbul edilən həllərin məhdudlaşdırılmış sayının sintezi konvergensiyanı (xəttlərin bir nöqtədə cəmləşməsi) sürətləndirir və kanal sintezinə sıra ilə doğru həlli tətbiq etməyi reallaşdırır.

Sonrakı mərhələdə kanalın üstünlük dərəcəsi üçün natamam dəqiqlik kriteriyasının əsas qiymətləndirilməsini əldə edirik:

$$\sigma_m R_i \leq \frac{\sigma_m R_x}{\sqrt{N}}, \quad (5.6)$$

və hasiledici kanal üçün

$$\sigma_m^{rel} V_i \leq \sigma_m^{rel} V_{çixış} / \sqrt{N}, \quad (5.7)$$

Burada  $N$  – kanal dövrləri seriasında əlaqələrin sayıdır.

Göründüyü kimi sistemin layihələndirilməsindən öncə AİUS-nin informasiya kanalları müəyyən edilməli, onların parametrləri müəyyənləşdirilməli və qiymətləndirilməlidir ki, həmin sistemin intellektuallıq baxımdan səviyyəsi yüksək olsun.

**6. Nəticə.** Avtomatlaşdırılmış informasiya-uçot sistemi üçün struktur modeli, texnoloji və funksional strukturu işlənmiş, sistemin informasiya axın kanalları tədqiq edilmiş, onların informa-



tiv parametrləri arasında mövcud əlaqələr müəyyənləşdirilmiş, kanalların üstünlük dərəcəsi üçün natamam dəqiqlik kriteriyasının qiymətləndirilməsinin riyazi modeli alınmışdır.

#### Ədəbiyyat

1. Mikayılov F.Q. Azərbaycan Respublikasında insan potensialının inkişafına təsir edən amillərin tədqiqi və modelləşdirilməsi: iqtisad üzrə fəlsəfə dok. ... dis. avtoref. Bakı, 2012, 22 s.
2. Автоматизированная информационная система “Население”. НПО “АСУ-Москва”, М., 1989
3. Алешкин Е. Ф. Информационная сеть автоматизированной системы учета персональных данных населения административного округа города Москвы: автореф. дис. канд. техн. наук, Москва, 2006, с. 24
4. Баранов С.В., Скуфьина Т.П. Новые методики и результаты исследования межрегиональной дифференциации на основе метода главных компонент//Вестник МГТУ, том 11, 2008, № 2, с.201-210.
5. Голицына О.Л., Максимов Н.В. Информационные системы. -М.: МИЭИФП, 2004. -329 с.
6. Матвейкин В.Г. Информационные системы интеллектуального анализа / В.Г. Матвейкин, Б.С. Дмитриевский, Н.Р. Ляпин М.: Машиностроение, 2008. -92 с.
7. Страхов О.А. Многопараметровые системы измерений и контроля интегральных показателей состояния населения//Измерительная техника. - 2009, №4, с.13-16.
8. Щербань, А.Б. Обобщенные структурные модели информационных объектов / А.Б. Щербань, К.Е. Братцев, Т.В. Жашкова и др.// Известия высших учебных заведений: Поволжский рег. Сер. Технические науки. -2009. -№ 1(9). - с. 12–28.
9. Isaev M.M., Isaeva P.M., Yusufova-Agabalaeva G.Q. Multiparametric monitoring in assessing integral voter characteristics//Automatic Control and Computer Sciences, 2014, Vol. 48, pp. 290–295.
10. Strakhov O.A. Multiparameter measurements and monitoring of integrated indicators of population, Measuring Equip., 2009, N 4, pp. 13–16.
11. Strakhov A. F. Multiparameter objects and multiparameter measurements. Measurement Techniques, Vol. 47, No. 11, 2004, pp.1051-1054

**M.M. Isayev, G.G. Yusufova-Agabalayeva, P.M. Isayeva**

#### **Research and development of multi-parameter information-accounting system**

*The paper is devoted to the development of the technological and functional structure of multi-parameter information-accounting system based on accounting and non-accounting parameters of population, research of information flow channels, defining integral indicator, as well as assessment of external informative, controlled and uncontrolled parameters of the system.*

**Keywords:** population, multi-parameter, information, multisystem, integral indicator

**УДК 681.518.3**

**М.М. Исаев, Г.Г. Юсуfoва-Агабалаева, П.М. Исаева**

#### **Оценка параметров многопараметровых информационно-учетных систем**

*Рассмотрены особенности проектирования технологической и функциональной структуры многопараметровых информационно-учетных систем измерения, контроля и управления к показателям населения страны. Также разработаны математические модели для определения отношений между информативными, управляемыми и неуправляемыми параметрами внешнего влияния, определения и оценки параметров, который являются основным показателем людей в информационной системе учета.*

**Ключевые слова:** население, многопараметрические, информационные, учет, мультисистемы, интегральные показатели.