

AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNIVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

ELÇİN RAMİZ oğlu BANNAYEV

**İRİDODİAQNOSTİK TELEVİZİYA SİSTEMLƏRİNİN
HƏLLETMƏ QABİLİYYƏTİNİN ARTIRILMASI**

İxtisas: 3337.01 – İnformasiya ölçmə və idarəetmə sistemləri

**Texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın**

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

B A K I – 2 0 1 8

İş Azərbaycan Texniki Universitetinin “Radiotexnika və televiziya sistemləri” kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

t.e.d., professor
A.T.Rəhimov

Rəsmi opponentlər:

t.e.d., professor
A.Q.Məmmədov

f.-r.e.n., доцент
X.Ə.Əsədov

Aparıcı təşkilat:

Milli Aviasiya Akademiyasının
“Aerokosmik informasiya
sistemləri” kafedrası

Müdafiə “06” iyun 2018-ci il tarixində saat 11⁰⁰-da Azərbaycan Texniki Universitetinin nəzdindəki D.02.031 dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ1073, Bakı şəhəri H.Cavid pr., 25

Dissertasiya ilə Azərbaycan Texniki Universitetinin əsaslı kitabxanada tanış olmaq olar.

Avtoreferat “07 ” may 2018-ci ildə göndərilmişdir.

D.02.031 dissertasiya
şurasının elmi katibi,
t.e.n., dosent

Z.Ə.Cəfərov

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı. İnsan xəstəliyinin ilkin diaqnostikasi-iridodiaqnostika mühüm əhəmiyyət kəsb edən əsas məsələdir. Belə ki, iridodiaqnostika tibbdə az tətbiq olunan istiqamət olub, xəstəliyin gözün əlvan örtüyünün dəyişməsinə görə müəyyən edilməsinə əsaslanır. İnsan gözünün əlvan örtüyündəki reseptorlarda olan dəyişikliklər böyük informasiyalı və diaqnostik xarakterli olub elmi-tədqiqat obyektinə ola bilər.

Ontogenik, morfoloji və fizioloji olaraq gözün əlvan örtüyü kəllədaxili beyinin əsas aktiv hissəsini təşkil edir. O, adaptasiyalı trofik məsafədən idarəetmə qurğusunu xatırladır ki, onun reseptorlarında fasiləsiz sürüşmələr baş verir. Bu da bir tərəfdən işığın düşməsi ilə, digər tərəfdən insan orqanizmində xəstəliklərlə bağlı olan dəyişikliklərlə əlaqədardır. Son zamanlar gözün əlvan örtüyünün dəyişməsinə əsasən aparılan elmi-tədqiqatlar və burada yarıq şəkilli lampa və ya kompüter kimi texniki vasitələrin tətbiqi nəticəsində xeyli irəliləyişlər əldə edilmişdir. Bu tip sistemlərdə yarıq şəkilli lampa və ya kompüterin tətbiqi dialoq rejimində aparılır.

Ona görə də, iridodiaqnostikada televiziya kamerasının tətbiqi informasiyanın operativliyini və keyfiyyətini xeyli artırmış olar. Bu məqsədlə ilkin diaqnostik aparat olan televiziya kamerasına çox kəskin tələblər qoyulmalıdır. Belə tələblərə yüksək dəqiqlik, hələtmə qabiliyyəti, rəngli sahələrin və keçidlərin böyük dəqiqliklə ötürülməsi, gözün əlvan örtüyünü oxuyan zaman həndəsi təhriflərinin çox kiçik olması və s. aid edilir.

Beləliklə, televideotexnika və kompüter sistemləri, o cümlədən, gözün əlvan örtüyünün kontrastlığının, dəqiqliyinin, hələtmə qabiliyyətinin artırılması üçün apertur və qamma korreksiya və ekspress-diaqnostika üsulları tətbiq edilməklə optimal iridodiaqnostik məlumatların alınması hazırda **aktual** məsələ olmaqla mühüm nəzəri və praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Dissertasiya işinin məqsədi. Dissertasiya işinin məqsədi televideotexnika və kompüter sistemləri, o cümlədən, gözün əlvan örtüyünün kontrastlığının, dəqiqliyinin, hələtmə qabiliyyətinin artırılması üçün apertur və qamma korreksiya və ekspress-diaqnostika üsulları tətbiq edilməklə optimal iridodiaqnostik məlumatların alınmasından ibarətdir.

Qarşıya qoyulan məqsədə nail olmaq üçün dissertasiya işində

aşağıdakı məsələlər formalaşdırılmış və həll edilmişdir:

- iridodiyagnostikada tətbiq edilən TV sistemlərinin standartlarının və açılış parametrlərinin seçilməsi;
- iridodiyagnostik TV sistemində siqnal maneə nisbətini artırmaq məqsədilə optimal açılış üsulunun seçilməsi;
- iridodiyagnostik TV sisteminin qəbuledici hissəsində dəqiqliyi artırmaq məqsədilə siqnalın spektral üsulla işlənməsini təmin etmək;
- videoinformasiyanın sıxılması məqsədilə bölünmə bazisinin seçilməsi, optimal ortoqonal çevirmənin kriteriyalarının analizi.
- sistemin kvazireal miqyas anında məlumatların sıxılması üsullarının seçilməsi zamanı artıqlığın azaldılması və struktur-məntiq yanaşma tərzinin seçilməsi.

Dissertasiya işin elmi yeniliyi. Dissertasiya işinin elmi yeniliyi aşağıdakılardan ibarətdir:

1. TV sisteminin açılış parametrləri və standartları tərtib edilmişdir.
2. İridodiyagnostik sistemin siqnal maneə nisbətini artırmaq məqsədilə şüanın oxunması üçün sabit xətti sürətlə dəyişən spiralvari açılış tətbiq edilmiş və iridodiyagnostikada xüsusişmiş TV kamerası üçün açılış qurğusu işlənmişdir.
3. İridodiyagnostik TV sisteminin dəqiqliyini artırmaq məqsədilə siqnalların spektral analiz nəzəriyyəsi və məsafədən diaqnostika üçün təsvirlərin ötürülməsi zamanı maneəyə davamlığı artırmaq məqsədilə DİKM tətbiq edilmişdir.
4. Videoinformasiyanın sıxlaşdırılması məqsədilə optimal ortoqonal çevirməli kriteriya və zaman artıqlığının azaldılması üçün struktur-məntiq yanaşma tərzini seçilmişdir.

Dissertasiya işinin elmi-praktiki əhəmiyyəti. Dissertasiya işində tibbi tədqiqatları aparmaq üçün iridodiyagnostik TV sistemləri, iridodiyagnostikada tətbiq edilən xüsusişmiş TV kamerası üçün açılış qurğusu, sistemin kvazireal miqyas anında məlumatların sıxılması üsullarının tətbiqi metodikası işlənmiş və iridodiyagnostik TV sistemlərində tətbiq edilən mühəndis hesabatlarını aparmaq üçün analitik ifadələr alınmışdır. Dissertasiya işində alınmış bu nəzəri və təcrübi nəticələr tibb sənayesində və Azərbaycan Texniki Universitetində tədris prosesində tətbiq edilmişdir.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar. Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar aşağıdakılardır:

1. İridodiaqnostikada tətbiq edilən TV sisteminin açılış parametrlərinin və standartlarının seçilməsi.
2. Sistemin siqnal maneə nisbətini artırmaq məqsədilə şüanın oxunması üçün sabit xətti sürətlə dəyişən spiralvari açılışın tətbiq edilməsi.
3. İridodiaqnostik TV sisteminin dəqiqliyini artırmaq məqsədilə siqnalların spektral analizi nəzəriyyəsinin tətbiqi.
4. Videoinformasiyanın sıxlaşması məqsədilə optimal ortoqonal çevirməli kriteriyanın seçilməsi.
5. Sistemin kvazireal miqyas anında məlumatların sıxlaşdırılması üsulları, zaman artıqlığının sıxlaşdırılması üçün struktur-məntiq yanaşma tərzinin seçilməsi.

Tədqiqat üsulları. Dissertasiya işində diskret informasiyanın ötürülməsi nəzəriyyəsi, riyazi analiz, riyazi statistika, siqnalların ötürülməsi nəzəriyyəsindən istifadə edilmişdir. Alınan nəticələrin dürüstlük dərəcəsi aparılan təcrübələrlə əsaslandırılmış, həmçinin iridodiaqnostik TV sistemlərində qamma və apertur korreksiya üsulları ilə təsvirlərin subyektiv göstəricilərinin yaxşılaşdırılmasına nail olunmuşdur.

İşin aprobasiyası. Dissertasiyanın əsas müddəaları və nəticələri aşağıdakı konfranslarda aprobasiyadan keçmişdir: 27-28 oktyabr 2014-ci il tarixlərində AzTU-da keçirilmiş “İnformasiya və kommunikasiya texnologiyalarının müasir vəziyyəti və inkişaf perspektivləri” mövzusunda həsr edilmiş beynəlxalq elmi-texniki konfrans, 23-25 noyabr 2016-cı il tarixlərində AzTU-da keçirilmiş “İnformasiya və kommunikasiya texnologiyalarının müasir vəziyyəti və inkişaf perspektivləri” mövzusunda həsr edilmiş beynəlxalq elmi-texniki konfrans, 29 fevral - 01 mart 2016-cı il tarixlərində Milli Aviasiya Akademiyasında keçirilən “Gənclərin yaradıcılıq potensialı və aviakosmik problemlərin həlli” adlı gənclərin 1-ci Elmi-praktiki konfransı, 15-16 dekabr 2014-cü il tarixlərində keçirilmiş və Respublikada Sənaye ilinə həsr edilmiş elmi-texniki konfrans. 29 fevral-01 mart 2016-cı il tarixlərində Milli Aviasiya Akademiyasında keçirilən “Gənclərin yaradıcılıq potensialı və aviakosmik problemlərin həlli” adlı gənclərin 1-ci Elmi-praktiki konfransı, Материалы 2-ой НПК “Творческий потенциал молодежи в решении авиакосмических проблем”. Февральские чтения НАА Баку 21-23 феврал 2017.

Nəşrlər. Dissertasiyanın əsas nəticələri elmi məqalələrdə, konfrans materiallarında olmaqla, 14 elmi məqalədə öz əksini tapmışdır.

Dissertasiyanın strukturu və həcmi. Dissertasiya işi girişdən, 4 fəsildən, nəticədən, 107 adda ədəbiyyat siyahısından və əlavələrdən ibarətdir.

Dissertasiya işinin qısa xarakteristikası

Girişdə problemin aktuallığı əsaslandırılmış, əsas məqsəd və məsələlər müəyyən edilmiş, işin elmi yeniliyi, təcrübi əhəmiyyəti və müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar şərh edilmişdir.

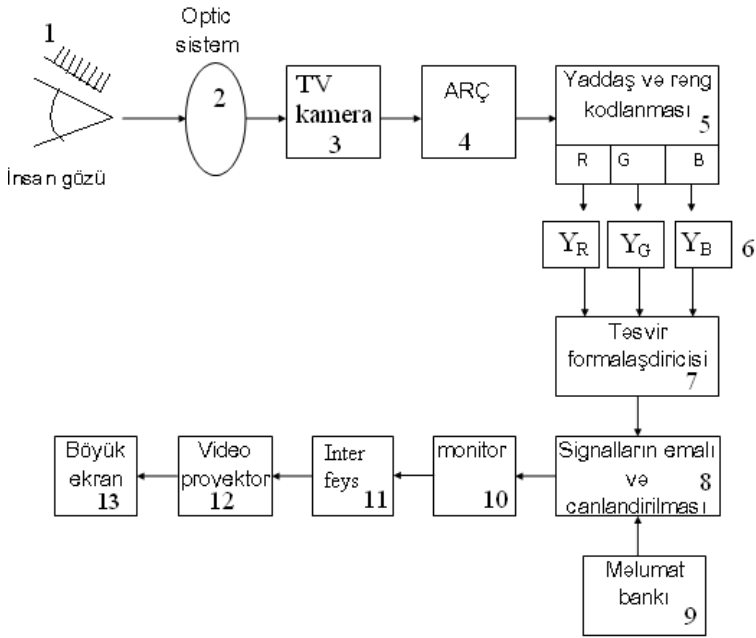
Birinci fəsildə gözün əlvan örtüyünün mövcud iridoloji xəritələrinin icmalı, iridobiomikroskopiyada tətbiq edilən avadanlığın analizi və oftomologiyada tətbiq edilən müxtəlif işıqlandırma üsullarının analizi aparılmışdır. Göstərilmişdir ki, xəstənin diaqnozunun dəqiq müəyyən edilməsini təmin etmək üçün iridodiaqnostik tədqiqatlarda kompüterdən istifadə etmək diaqnozun dəqiq qoyulmasına təminat verir. Gözün əlvan örtüyünün mövcud iridoloji xəritələrinin eyni və fərqli cəhətləri müəyyən edilmişdir.

İkinci fəslidə iridodiaqnostik televiziya sistemlərinin xüsusiyyətləri tərtib edilmiş və bu sistemlərin qurulması prinsipləri araşdırılmışdır. Tibbi məqsədlər üçün tətbiq edilən televiziya sistemlərinin xüsusiyyətləri analiz edilmiş və televiziya kamerasına qoyulan tələblər əsaslandırılıb formalaşdırılmışdır. Tibbdə tətbiq edilən televiziya sisteminin struktur sxemi əsaslandırılıb göstərilmişdir. Gözün əlvan örtüyünün tədqiqi üçün spiral şəkilli açılışın tətbiq edilməsi, şüanın sabit sürətlə hərəkətini təmin etməklə, televiziya siqnalının işlənməsi alqoritminin sadələşməsinə və təsvir boyu siqnal maneə nisbətinin sabit qalmasına şərait yaradır.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində iridodiaqnostik televiziya sistemlərinin struktur sxemi işlənilib hazırlanmış və o şəkil 1-də göstərilmişdir.

Tətbiqi televiziya sistemlərində dairəvi açılışlardan geniş istifadə olunur. Dairəvi açılış zamanı spiralvari açılışdan istifadə edilir. Televiziya sabit addımlı spiral şəkilli açılışdan istifadə edilir ki, bu halda oxuyucu element Arximed spirali şəklində hərəkət edir. Oxuyucu element sıçrayışla hər kadrın sonunda öz əvvəlki vəziyyətinə qayıdır. Bu halda əks gedişə sərf edilən müddət 3,8% təşkil edir ki, bu da radioyayım TV sisteminə 28% təşkil edir. Dairəvi açılış gözün əlvan örtüyünə uyğun gəlir. Bundan əlavə

bu açılış tətbiq edilən zaman gözün əlvan örtüyünün seqment şəklində tətbiq edilməsinə şərait yaradır.



Şəkil 1. Diaqnostik televiziya sisteminin struktur sxemi

Lakin spiral şəkilli açılış zamanı elektron şüasının xətti hərəkət sürəti qeyri-bərabər olur. Qəbuledici borularda bu rastrın mərkəzində parlaqlığın artmasına səbəb olur. Verici borularda isə kənarlara nisbətən borunun mərkəzində videosiqnalın zəif alınmasına səbəb olur. Videosiqnalın mərkəzdə zəifləməsi kor zona effekti yaradır ki, bunu aradan qaldırmaq üçün kadrın əvvəlində siqnalı gücləndirmək belə effekt vermir. Çünki bu halda rastrın mərkəzində siqnal\maneə nisbətinin zəifləməsinə gətirib çıxarır. Bundan əlavə rastrın müxtəlif hissələrində TV siqnalının zolağı eyni olmur. Mərkəzdə tezlik zolağı minimal, kənarlarda isə maksimal olur. Beləliklə spiral şəkilli açılışın əsas nöqsan cəhəti spiral boyu şüanın oxunma sürətinin qeyri-bərabər olmasıdır. Bunu aradan qaldırmaq üçün spiral boyu şüanın sabit sürətlə xətti hərəkətinə nail olmaqdır. Bu halda meyletdirici rəqslərin tezliyi sabit olmayacaq. Spiral boyu şüanın sabit sürətlə xətti hərəkətinə nail olmaq üçün meyletdirici rəqslərin tezliyinin və

amplitudunun zamana görə dəyişməsinə baxaq. Nöqtə bir-birinə perpendikulyar istiqamətlərdə eyni tezlikdə və amplitudada, eyni zaman çərçivəsində 2 harmonik rəqs icra edirsə, onda onun hərəkəti aşağıdakı kimi göstərilə bilər.

$$x = A \sin \omega t, y = A \sin(\omega t + \varphi),$$

$$\varphi = \pi/2, \text{ olarsa } y = A \cos \omega t.$$

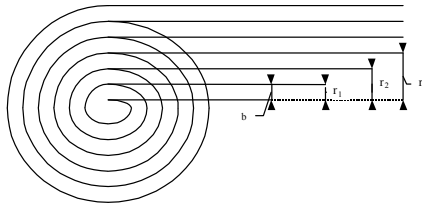
Şüanın hərəkəti dairə boyu baş verdiyi üçün onun radiusu

$$x^2 + y^2 = A^2.$$

Yəni dairənin radiusu yalnız meyletdirici rəqslərin amplitudası ilə müəyyən edilir, tezlikdən isə asılı olmur. Şüanın spiral şəkilli hərəkətinə baxaq. Şüanın açılış sürətinə 2 tələb qoyulur (şəkil 2):

- sarğı boyu şüanın sabit xətti sürətinin təmin edilməsi $v = \text{const}$;
- spiralın sabit addımının təmin edilməsi $b = \text{const}$.

Birinci şərtədən görünür ki, sarğıların radiusu artdıqca, onun periodu da artacaq və nöqtə bu period daxilində hərəkət edəcək.



Şəkil 2. Şüanın spiral boyu hərəkəti

Spiralın mərkəzindən $1, 2, \dots, n$ nöqtələrinə qədər şüanın hərəkət radiuslarını r_1, r_2, \dots, r_n işarə edək.

İkinci şərtədən alırıq

$$r_1 = b; r_2 = 2b; r_n = nb.$$

Sarğının uzunluğu anlayışını daxil edək və qəbul edək ki, şüa $(n-1)$ nöqtəsindən n nöqtəsinə çatır.

$$l_n = \int_{n-1}^n 2\pi b n \cdot dn = \pi b n^2 \Big|_{n-1}^n = \pi b [n^2 - (n-1)^2] = \pi b [n^2 - n^2 + 2n - 1] = \pi b (2n - 1) \quad (1)$$

$v = \text{const}$ olduğunu nəzərə alsaq, şüanın $(n-1)$ nöqtəsindən n nöqtəsinə hərəkətini, başqa sözlə n sarğının periodu

$$T_n = \frac{l_n}{T} = \frac{\pi b(2n-1)}{v}. \quad (2)$$

Rastrda M sarğı olduğunu nəzərə alsaq, kadr üzrə düz gediş müddəti aşağıdakı kimi olar.

$$\begin{aligned} Tnp &= \sum_{n=1}^M \frac{\pi b(2n-1)}{v} = \frac{\pi b}{v} \sum_{n=1}^M (2n-1) = \frac{\pi b}{v} (1+3+\dots+2M-1) = \\ &= \frac{\pi b}{v} \cdot \left[\frac{(1+2M-1)M}{2} \right] = \frac{\pi b M^2}{v}. \end{aligned} \quad (3)$$

Üçüncü fəsilə rəqəmli apertur korreksiya üsulu zamanı videosiqnalın ləngidilməsinə qoyulan tələblər müəyyən edilmişdir. **Xətlərin qiyməti imkan verir ki, Δt qoyulan tələblərə, rəqəmli apertur korreksiya zamanı, avadanlığa qoyulan tələblərlə yanaşı şüanın oxunması aperturası da nəzərə alınmalıdır.** Enerjinin apertura daxilində paylanması düzbucaqlı formaya malikdir və bu halda keçid xarakteristikası aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$\Delta t \leq \frac{\sigma t_1}{2\gamma_k} + \frac{\sigma t}{\gamma_k}. \quad (4)$$

Enerjinin apertura daxilində paylanması Qaus formaya malikdir. Bu halda keçid xarakteristikası aşağıdakı kimi təyin edilir:

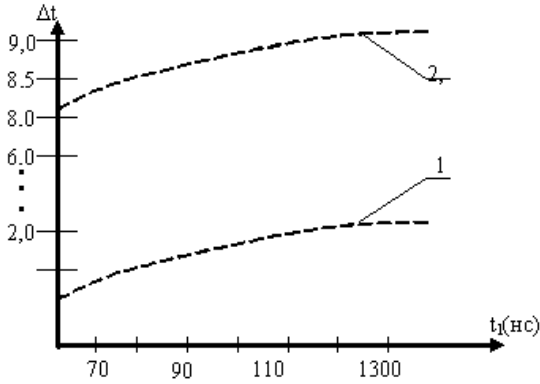
$$\Phi(r_e t + r_e \tau) - \Phi(r_e t + r_e \tau + r_e \Delta t) \leq \frac{\sigma}{\gamma_k} + \frac{\sigma}{\gamma_k} \Phi(r_e t). \quad (5)$$

Enerjinin apertura daxilində paylanması kosinus kvadratik formaya malikdir və bu halda keçid xarakteristikası aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$\begin{aligned} k\Delta t + \cos \Delta t \cdot \sin k(t + \tau) - \sin \Delta t \cdot \cos k(t + \tau) &\leq \\ &\leq \frac{\sigma}{\gamma_k} (kt + \sin kt) + \sin k(t + \tau). \end{aligned} \quad (6)$$

Alınan (5) və (6) ifadələri transendent olub, Δt -yə nəzərən qrafiki həll edilir. Δt -nin tapılan qiymətləri imkan verir ki, rəqəmli apertur korreksiyası sistemində avadanlığa qoyulan tələblər müəyyənləşdirilsin. Δt -nin qiymətləri şüanın apertur qiymətindən asılıdır, belə ki, o bir avadanlıqdan digərinə keçdikdə dəyişə bilər. Buna görə Δt -nin qiymətlərini qeyd olunmuş qiymətlərlə deyil intervalla seçilməsi məqsəduyğundur.

Δt xətasının buraxıla bilən qiyməti hesablanmış və qrafiki asılılıq qurulmuşdur (şəkil 3).



Şəkil 3. Müxtəlif aperturalar üçün xətanın buraxıla bilən qiymətləri:
1-eksponensial apertura üçün; 2-Qaus apertura üçün

Qrafikdən görünür ki, t_1 -in artması ilə əlaqədar olaraq Δt artır və buraxıla bilən tələblər azalır. Δt xətanın buraxıla bilən qiyməti, başqa sözlə desək düzbucaqlı apertura üçün ləngitmənin dəqiqliyi $\pm 10\text{ns}$ -yə çatır.

Dördüncü fəsildə təsvirlərin subyektiv göstəricilərinin artırılması məsələlərinə baxılmışdır. Belə ki, diaqnostik tibbi sistemlərdə biotibbi təsvirlərin keyfiyyət göstəricilərinin məsələ, təsvirlərin kontrastlığının, dəqiqliyinin artırılması mühüm əhəmiyyət kəsb edən faktorlardandır. Diaqnostika zamanı araşdırılan təsvirlərin kontrastlığı və ya dəqiqliyi aşağı olan zaman diaqnozun düzgün qoyulması həkim tərəfindən çətin olur. Buna görə bu tip təsvirlərin keyfiyyət göstəricilərini artırmaq aktual bir problem kimi qarşıya çıxır. Hal-hazırda təsvirlərdə intensivliyin qiymətinin qoyulması məsələləri *imadjust* funksiyası vasitəsilə yerinə yetirilir ki, bu da təsvirdə intensivliyin dəyişmə diapazonunu göstərir. Bununla əlaqədar olaraq bu fəsilə biotibbi təsvirlərin kontrastlığının artırılması və təsvirin bütün diapazon daxilində intensivliyin paylanması məsələlərinə baxılır.

Şəkil 4-7-də aparılan eksperimentlərin nəticələri göstərilmişdir. Şəkil 4 və şəkil 5-də korreksiyasız təsvirlər və şəkil 6 və şəkil 7-də isə ötürmə əmsali 3 olan xarakteristika ilə emal edilmiş geniş və orta planlı təsvirlər göstərilmişdir. Sonuncu şəkillərdən görünür ki, təsvirlərin kontrastlığı və həlletmə qabiliyyəti yüksəkdir.



Şəkil 4. Korreksiyasız emal edilmiş iri planlı təsvir



Şəkil 5. Ötürmə əmsalı 3 olan xarakteristika ilə emal edilmiş təsvir



Şəkil 6. Korreksiyasız orta planlı təsvir



Şəkil 7. Ötürmə əmsalı 3 olan xarakteristika ilə emal edilmiş orta planlı təsvir

Müqayisəli subyektiv ekspertiza müxtəlif ötürmə xarakteristikalarında rəqəmli apertur xarakteristikanın modelləşdirmə zamanı alınan nəticələri təsdiq edir. Yaxşı keyfiyyətli rəqəm qeyri-xətti korreksiya sabit yaddaş qurğusunda ötürmə 3 xarakteristikanın proqramlaşması zamanı alınır. Azərbaycan Respublikası radioteleviziya mərkəzində aparılan subyektiv-statistik ekspertiza nəticəsində ötürmə 3 xarakteristikalı rəqəm korreksiya olunmuş təsvirlər 5 ballı qiymət şkalasında 4,6 qiymətini almışdır. Bu da yüksək nəticə hesab oluna bilər.

ƏSAS NƏTİCƏLƏR

1. İridodiyagnostik televiziya sistemlərinin parametrlərinə qoyulan tələblər formalaşdırılmışdır. İridodiyagnostik televiziya sistemlərinin tətbiq sahəsindən asılı olaraq işçi sahəsinin ölçüləri müəyyən edilmişdir. İridodiyagnostik televiziya sistemlərinin həlletmə qabiliyyətinə qoyulan tələblər üçün təsvirin giriş siqnalının hansı tezlikləri özündə əks etdirməsi insanın əsas orqanlarının qurulmasından asılılığı aydınlaşdırılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, hərəkətdə olan obyektləri tədqiq edən zaman (ürək, ağ ciyərlər, qarın, bağırsaqlar traktı) sistemin ətalətini təsvirin dinamikı aydın olmamasını yaradır ki, bu da tədqiq edilən obyektlərin böyük sürətlə hərəkət etməsinə əsaslanır.
2. Aparılan tədqiqatlar zamanı belə nəticəyə gəlinmişdir ki, rastrın dairəvi forması gözün əlvan örtüyünün formasına uyğun gəlir. Bu zaman sistemin siqnal maneə nisbətini artırmaq məqsədilə şüanın oxunması üçün sabit xətti sürətlə dəyişən spiralvari açılışın tətbiq edilməsi məqsədəuyğundur. Sarğılar boyu sabit xətti sürətin alınmasını təmin etmək məqsədilə meyletdirici rəqslərin zamana görə tezliyin, amplitudanın dəyişməsi müəyyən edilmişdir.
3. İridodiyagnostikada rəqəmli apertur korreksiya zamanı ləngitməyə qoyulan tələblər müəyyən edilmişdir.
4. İridodiyagnostikada xətanın təyin edilən qiymətləri imkan verir ki, zamanı ləngitməyə qoyulan tələblər müəyyən edilsin. Bu da korreksiya zamanı avadanlığa qoyulan tələblərdən, o da öz növbəsində enerjinin apertura daxilində paylanmasından, bir avadanlıqdan digərinə keçməsindən və ümumiyyətlə iş prosesindən asılıdır.
5. Müəyyən edilmişdir ki, iridodiyagnostikada tətbiq edilən apertur korrektorlar rəqəmli korrektorlardır və onlar yüksək dəqiqliyi və maneəyədavamlılığı təmin edilər.
6. İridodiyagnostik informasiyanın rabitə kanalı ilə ötürən zaman differensial impuls kodlama modulyasiyasından istifadə edilmiş, bu da rabitə sistemində maneəyədavamlılığı nəzərə çarpacaq dərəcədə artırmışdır.

Dissertasiya işinin əsas məzmunu çap edilmiş aşağıdakı elmi işlərdə öz əksini tapmışdır.

1. Эфендиев Ч.А., Рагимов А.Т., Джамалов Д.Р., Баннаев Э.Р. Автоматическая коррекция изображений глазного дна.

- İnformasiya və kommunikasiya texnologiyalarının müasir vəziyyəti və inkişaf perspektivləri. Beynəlxalq ETK-nın materialları. AzTU, 27-28 oktyabr 2014, s.318-325.
2. Эфендиев Ч.А., Рагимов А.Т., Джамалов Д.Р., Баннаев Э.Р. Диагностика для исследования радужной оболочки глаза. Информasiya və kommunikasiya texnologiyalarının müasir vəziyyəti və inkişaf perspektivləri. Beynəlxalq ETK-nın materialları. AzTU, 27-28 oktyabr 2014, s.375-380.
 3. Джамалов Д.Р., Баннаев Э.Р. Анализ методов сжатия структурно-избыточных информации. Sənaye ilinə həsr edilmiş ETK-nın materialları. 15-16 dekabr 2014, s.194-197.
 4. Рагимов А.Т., Джамалов Д.Р., Баннаев Э.Р. Особенность алгоритмов сжатия и их вычислительные процедуры при обработке изображений. Sənaye ilinə həsr edilmiş ETK-nın materialları. 15-16 dekabr 2014, s.201-205.
 5. Рагимов А.Т., Джамалов Д.Р., Баннаев Э.Р. Нахождения критерия оптимального базиса при аппроксимации сигналов ортогональными функциями. Sənaye ilinə həsr edilmiş ETK-nın materialları. 15-16 dekabr 2014, s.198-201.
 6. Джамалов Д.Р., Баннаев Э.Р. Апертурные искажения возникающие в идиагностических телевизионных системах и методы их коррекции. AzTU-nun elmi əsərləri, cild 1, №3, 2015, s.156-160.
 7. Баннаев Э.Р. О применение кепстрального метода для обработки задержанного видеосигнала биомедицинских телевизионных систем. AzTU-nun elmi əsərləri, cild 1, №4, 2015, s.209-215.
 8. Эфендиев Ч.А., Рагимов А.Т., Джамалов Д.Р., Баннаев Э.Р. **Специализированная телевизионная камера компьютер для иридодиагностических исследований**. Тематический журнал “Приборы и системы управления, контроль и диагностика”. №4, 2016. с. 33-37.
 9. Эфендиев Ч.А., Рагимов А.Т., Джамалов Д.Р., Баннаев Э.Р. Развертка телевизионной камеры для иридодиагностических исследований. Тематический журнал “Приборы и системы. Управление, контроль и диагностика”. №5, 2016. с. 31-36.
 10. Эфендиев Ч.А., Рагимов А.Т., Джамалов Д.Р., Баннаев Э.Р. Некоторые аспекты требования, предъявляемые к иридодиагностическим телевизионным системам. Тематический журнал “Приборы и системы управления, контроль и диагностика №6, 2016. с. 39-41.

11. Рагимов А.Т., Баннаев Э.Р., Джамалов Д.Р., Гурбанова Г.Г., Сафарова С.Д. Специализированная телевизионная камера для иридодиагностических исследований. *İnformasiya və kommunikasiya texnologiyalarının müasir vəziyyəti və inkişaf perspektivləri. Beynəlxalq elmi-texniki konfransın materialları. Bakı, AzTU, 23-25 noyabr 2016. səh. 406-416*
12. Рагимов А.Т., Баннаев Э.Р., Джамалов Д.Р., Гурбанова Г.Г., Сафарова С.Д. Некоторые требования предъявляемые к иридодиагностическим телевизионным системам. *Бeynəlxalq elmi-texniki konfransın materialları. Bakı, AzTU, 23-25 noyabr 2016.səh.438-445*
13. Гейдарова Н.Р., Баннаев Э.Р., Рагимов А.Т. Разработка телевизионной камеры для иридодиагностических исследований. Материалы 1-ой НПК “Творческий потенциал молодежи в решении авиакосмических проблем”. Февральские чтения 2016, НАА, Баку, 29 февраля-1 марта 2016, с.288-294.
14. Баннаев Э.Р., Гейдарова Н.Р., Рагимов А.Т. Специализированная телевизионная камера и компьютер для иридодиагностических исследований. Материалы 1-ой НПК Творческий потенциал молодежи в решении авиакосмических проблем. Февральские чтения 2016, НАА, Баку, 29 февраля-1 марта 2016, с.298-303.

ЭЛЬЧИН РАМИЗ оглы БАННАЕВ

**ПОВЫЩЕНИЕ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ
ИЗОБРАЖЕНИЙ ИРИДОДИАГНОСТИЧЕСКИХ
ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИСТЕМ**

Аннотация

В диссертационной работе рассмотрены вопросы разработки телевизионной техники для повышения эффективности и оперативности иридодиагностики, а также анализ существующих иридодиагностических карт изображений радужной оболочки глаза с целью выбора оптимальной карты, на которой отражены возможные проекционные зоны различных органов и систем человека, анализ аппаратуры, применяемой в иридобиомикроскопии. Разработаны принципы построения видеотехники в иридодиагностике. Проведено выбор стандарта и параметров разложения ТВ систем, применяемых в иридодиагностике и выбор оптимального метода развертки, позволяющего повысить отношение сигнал/шум в иридодиагностической ТВ системе.

Установлены требования к параметрам изображения иридодиагностических телевизионных систем для визуального анализа иридодиагностического изображения, что приводит к повышению четкости на приемном конце иридодиагностической ТВ системы за счет использования предложенного метода кепстральной обработки видеосигнала. Для дистанционной диагностики предложена метод повышения помехоустойчивости систем с ДИКМ без избыточными методами, основанного на использовании корреляционных связей между соседними элементами изображения, как в горизонтальном так и в вертикальном направлениях.

ELCHIN RAMIZ oglu BANNAEV

**INCREASING THE RESOLVING CAPABILITY OF IRIDODI-
AGNOSTIC IMAGES TELEVISION SYSTEMS**

Abstract

The thesis examines the development of television technology to improve the efficiency and efficiency of iridodiagnostics, as well as the analysis of existing irradiodiagnostic iris image maps for the purpose of selecting the optimal map, which reflects the possible projection zones of various human organs and systems, and the analysis of the equipment used in iridobiomicroscopy. The principles of building TV-equipment in iridodiagnostics are developed. The standard and parameters of the decomposition of TV systems used in iridodiagnostics and selection of the optimal scanning method, which allows to increase the signal-to-noise ratio in the irradiodiagnostic TV system, were selected.

The requirements to image parameters of iridodiagnostic television systems for visual analysis of iridodiagnostic images are established, which leads to an increase in the clarity at the receiving end of the irradiodiagnostic TV system due to the use of the proposed method for the cepstral processing of the video signal. For remote diagnostics, a method is proposed for increasing the noise immunity of DICM systems using redundant methods, based on the use of correlation links between adjacent image elements, both in horizontal and vertical directions.

АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

ЭЛЬЧИН РАМИЗ оглы БАННАЕВ

**ПОВЫШЕНИЯ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПРИ-
ДОДИАГНОСТИЧЕСКИХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИСТЕМ**

**Специальность: 3337.01 – Информационно-измерительные и
управляющие системы**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по технике**

Б А К У – 2 0 1 8