

UÇAN APARATLARIN TEXNİKİ GÖRMƏ SİSTEMLƏRİ VASİTƏSİLƏ MÜŞAHİDƏ EDİLMƏSİ

Nurəliyev Camaləddin Ağabala oğlu- assistant, İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrası, AzMIU, camal.nuraliyev@gmail.com
Nurəliyev Rəşad Camaləddin oğlu- mühəndis, SOCAR, rnuraliyev@gmail.com

Xülasə. Biz bizi əhatə edən insanların üzlərinə, predmetlərə, təbiətə baxanda, beyinimiz vizual informasiyanın hamısını emal etmək üçün böyük bir iş görür. Tanıdığımız insanları şəkildə tapmağa və ya binanı abidədən ayırmağa çətinlik çəkməyəcəyik. Kompüterlərimiz informasiyanın, şəkilin, video və audionun, faylların böyük həcmələrini saxlaya bilirlər Bəs istədiyimiz insanın şəkilini bu cür asanlıqla tapmaq üçün onlara nə mane olur? Onları nəzərdən keçirək: 1. Miqyas. Təsvirlər müxtəlif miqyasa malikdir. Biz eyni kimi qəbul etdiyimiz predmetlər, əslində müxtəlif təsvirlərdə müxtəlif sahəni tuturlar.Yer. 2. Bizi maraqlandıran obyekt təsvirin müxtəlif hissəsində ola bilər. 3. Fon və maneələr. Ayrı- ayrı kimi qəbul etdiyimiz predmet, təsvirdə heç vaxt seçilməmişdir və başqa predmetlərin fonundadır. Bundan başqa, təsvir mükəmməl deyil və hər cür təhriflər və maneələrə meyilli ola bilər. 4. Proyeksiya, fırlanma və görüntünün bucağı. Təsvir yalnız bizim üçölçülü dünyamızın ikiölçülü proyeksiyasıdır. Buna görə obyektin döngəsi və görüntünün bucağının dəyişikliyi qəti şəkildə onun ikiölçülü proyeksiyasına təsir edir. Eyni bir obyekt bucaq və ya məsafədən asılı olaraq müxtəlif şəkildə verə bilər.

Açar sözlər: Pilotsuz uçan aparatlar, texniki görmə sistemi, miqyas, yer, proyeksiya

UÇAN APARATLARIN TEXNİKİ GÖRMƏ SİSTEMLƏRİ VASİTƏSİLƏ MÜŞAHİDƏ EDİLMƏSİ

Nuraliyev Jamaləddin Agabala- assistant, department of Information technologies and systems, AzMIU, camal.nuraliyev@gmail.com
Nuraliyev Rəşad Jamaləddin- engineer, SOCAR, rnuraliyev@gmail.com

Abstract. When we look at the faces, objects, and nature of the people around us, our brains do a great job of processing all the visual information. We will have no trouble finding people we know or separating the building from the monument. Our computers can store large amounts of information, images, videos and audios, files. So what's stopping them from finding the image of the person they want so easily? Let's look at them: 1. Scale. The images have different scales. The objects we perceive as the same, in fact, occupy different areas in different descriptions. 2. Earth. The object of interest may be in different parts of the image. 3. Background and obstacles. The object we perceive as separate is never selected in the description and is in the background of other objects. In addition, the image is not perfect and can be prone to all kinds of distortions and obstacles. 4. Projection, rotation and angle of view. The image is only a two- dimensional projection of our three- dimensional world. Therefore, the curvature of the object and the change in the angle of the image definitely affect its two- dimensional projection. The same object can give different ways depending on the angle or distance.

Keywords: Unmanned aerial vehicles, technical vision system, scale, location, projection

Giriş. APUA (Avtanom Pilotsuz Uçan Aparat) TGS- in (Texniki Görmə Sistemi) yaradılmasının əsas məsələlərindən bir- vəziyyətlərin tanınması metodlarının inkişafıdır. Onlardan istifadə həll edilən məsələlərin effektivliyini yüksəltməyə icazə verir.

Əsas hissə. Ümumi halda, həll edilən məsələlərin qeyri- müəyyənliyi (ilk, cari, son) entropiya ilə müəyyən edilə bilər. Xüsusi halda, sonlu miqdarda proseslər üçün M nəticələrinin entropiyası aşağıdakına bərabərdir:

$$H = - \sum_{m=1}^M P_m \log_2 P_m$$

Burada P_m - mümkün olan M nəticələrindən m hadisəsinin (nəticə) ehtimalıdır. Bərabər ehtimallı nəticələrdə entropiya maksimaldır. İlk entropiya aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$H = - \sum_{N=1}^N \sum_{m=1}^M P_{nm} \log_2 P_{nm} \quad (1)$$

Burada $N = V/\Delta V - \Delta V$ axtarışın sahələri kəsişməyən elementlərin miqdarıdır, n - ΔV elementin vəziyyətini müəyyən edən nömrədir.

Ehtimalların (M nəticələri) kənarlaşdırılması prosesin entropiyasını azaldır. Axtarışın sonuncu variantlarından biri də belə bir şərt əsasında aparıla bilər ki, H_i prosesinin cari entropiyası kiçik olsun. $H_i \leq H_f$ ($H_f = 0$).

Axtarışın və ya ehtimalların dəqiqləşdirilməsi sahəsinin azaldılması çərçivəsində yaranan hansısa bir vəziyyətin analizi- prosesin ilk və ya cari entropiyasını azaltmağa icazə verir. Beləliklə, hesab etmək olar ki, vəziyyətin aydınlaşdırılması- həll edilən məsələlərin entropiyasının azaldılması prosesidir (xüsusi halda, obyektlərin axtarışı entropiyaları üçün).

Vəziyyətin analizinin bu texnologiyası ondan istifadə zamanı həyata keçirilir:

- qabaqcadan formalaşdırılan və onlar haqqında mümkün obyektləri (hadisələr, proseslər), atributları [Pospelov, 1986], həmçinin yerin xəritələrini özündə saxlayan verilənlər bazası (VB);(1)
- qabaqcadan formalaşdırılan və obyektlərin (hadisələrin, proseslərin) arasında münasibətləri (əlaqələri) təsvir edən biliklər bazası (BZ);
- modellərin təsvirləri.

Bunlara da aşağıdakılar daxil edilməlidir:

- məqsədli məsələlər (MM);
- daşıyıcı daxil olmaqla TGS- in vəziyyətləri;
- aprior və cari informasiyanı nəzərə alan vəziyyətlər.

Vəziyyətin analizindən istifadə etməklə tələb olunan sahədə yerüstü mobil obyektlərin axtarışı üçün belə bir nümunəni nəzərdən keçirək [1] : Bu nümunədə (şək. 1) geniş bucaq sahəsində onun qısafokuslu kamerayla təyin olunması vaxtı axtarış sahəsinin (ərazisinin) təsvirinin fraqmenti təqdim edilmişdir. Axtarılan sahə (burada yolun hissəsi) vəziyyətin analizi əsasında müəyyən edilmiş və ağ xətlə ayrılmışdır. Şəkil 2- də görüntünü aşkar etmək üçün həmin fraqmentin təsvir keyfiyyəti kifayət qədər artırılmışdır. APUA- nın köməyi ilə sahəsi 10 kv. km ərazidə mobil obyektin axtarışının ilkin entropiyası (1) düsturuna əsasən $H_0 = 10^7$ bitə bərabərdir [3,5].



Şəkil 1. Axtarış sahəsində aşağı keyfiyyətdə təsvirin fraqmenti [4]



Şəkil 2. Axtarış sahəsində yüksək keyfiyyətdə təsvirin fraqmenti [5]

Müşahidə edilən vəziyyətin avtomatik analizinin keçirilməsindən sonra axtarışın entropiyası $H_0 = 4 \cdot 10^4$ -ə qədər azaldılmışdır. Beləliklə, bəzi hallarda vəziyyətin analizi müşahidələrin entropiyasını azaltmağa icazə verir, bu da yerinə yetirilən işlərin sayını azaldır. Vəziyyətlərin analizinə əsaslanan təklif edilən bu yanaşma avtonom robotların funksional imkanlarını genişləndirməyə icazə verir.

Lazer şüasının təsviri təyyarələrin enməsi üçün onların lazer instrumental sisteminin dəqiqliyinə təsir göstərir. Dalğa uzunluğu 1,6 mkm olan lazer şüasının dumanlı şəraitdən keçməsinə baxılır (meteoroloji görünüş məsafəsi (MGM) 300 m). Parlaqlıq cismindən istifadə edərək, lazer şüasının təsviri qurulur. Hesablamada burulğanlığın təsirinə baxılmışdır.

Hətta müasir MLS (santimetr diapazonu) enmə sistemləriylə təchiz edilmiş aerodromlarda MGM-si 300 m olan dumanlı havada təyyarələrin enməsi kritik sayılır. Bu cür hallarda yaranan qəza vəziyyətlərinin sayı çox olur. Uçan aparatlarda (UA) lazer instrumental enmə sisteminin (LİES) yaradılması üçün bəzi məsələləri nəzərdən keçirək [4,6].

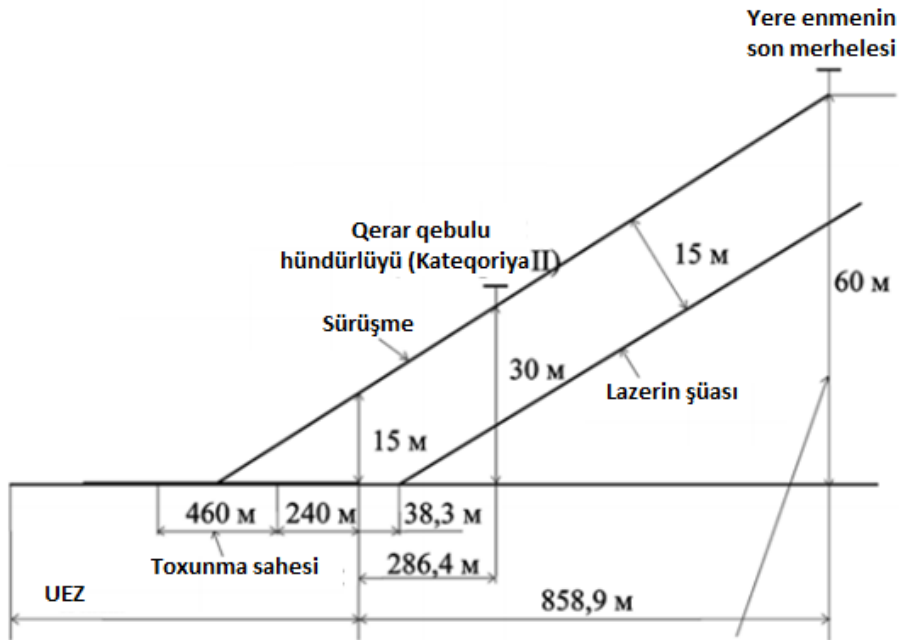
1978- ci ilin aprel ayında Beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatının qərarı ilə, uçuş-enmə zolağı (UEZ) üçün toxunma nöqtəsinin parametrləri müəyyən edilmişdir [Qromov, 1986]:

- 1) hədəfdən UEZ-i 240...700 m olan məsafə;
- 2) sahə mövqeyi $0...5^\circ$;
- 3) UEZ-i 8,2 m olan oxdan yol verilən kənara çıxma;
- 4) yan istiqamətin mümkün sürəti 2,4 m/san.

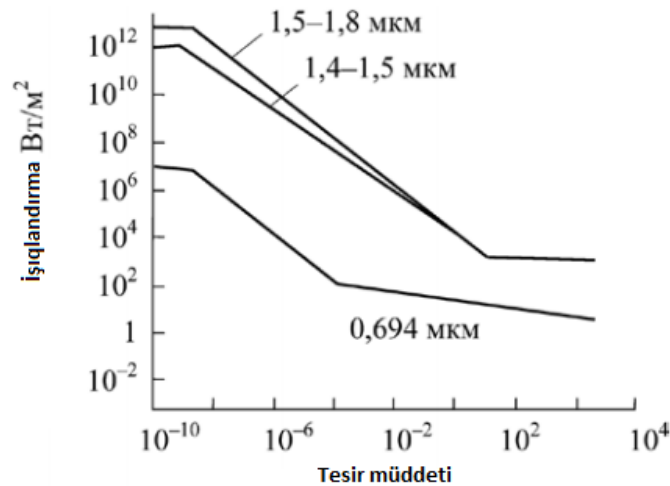
MKAO kateqoriyaları üzrə enmə zamanı koordinat sisteminin tələb edilən dəqiqliyi- 2,0...8,5 m-dir. Enmə sistemi UA- ın istənilən tiplərinin avtomatik enmə imkanını təmin etməlidir.

Sürüşmə, enmə anından toxunma nöqtəsinə qədər mərhələlərə bölünür (şək.3). Yetmişinci illərdə avia-kosmik sistemlərin (AKS) inkişafında yeni istiqamət yarandı- informasiyanın ötürülməsinin çoxkanallı alt sistemləriylə çoxfunksiyalı multiprocessorlu sistemlərin qurulması. Xüsusi yer çox spektrallı optik- elektron sistemlərin yaradılmasına aparılır (həmçinin televiziya (TV) və termik infra-qırmızı (TİQ). Bunlar yer və müvəqqəti şəraitdən asılı olmayaraq yerüstü obyektlərin aşkar edilməsini təmin edən sistemlərdir [4,6]. Təsvirin aydınlığı üzrə TİQ- sistemlərin əksəriyyəti TV- sistemləri üstələyirlər, amma əlamətin tətbiq edilən üsulları tez- tez İK-təsvirlərin mürəkkəb interpretasiyasını tələb edir

Çoxzonalı informasiya üçölçülülük hesab edilir: iki sahəli koordinat və bir spektral. İşdə çoxölçülülük rəqəmli filtrasiya əsasında uyğunlaşdırılmış televizinno-termik təsvirin formalaşması metoduna baxılır. Müşahidənin müxtəlif vasitələrinin birgə tətbiqinin aşkar ehtiyacı onlara baxmamağa oyaqdır necə müstəqil işləyən modullar, səhnənin əlavə fərqləndirici əlamətlərindən istifadənin hesabına aşkar etmənin və tanımanın prosesinin sinergizmini təmin edən vahid uyğunlaşdırılmış xülasə bort sistemi kimi. Belə iki (üç) əlamətin vahid alt sistemə malik olan kanal sistemi təmin etməlidir, ayrı kanallar üzrə informasiyanın alınmasıyla yanaşı, onun kompleksləşdirməsinin imkan verir. Çoxzonalı sistem x sahəsinin elementləri üzrə sahənin işıqla işıqlandırılması təsir edən rəqəmləşdirməni (diskretləşdirməni) həyata keçirir.



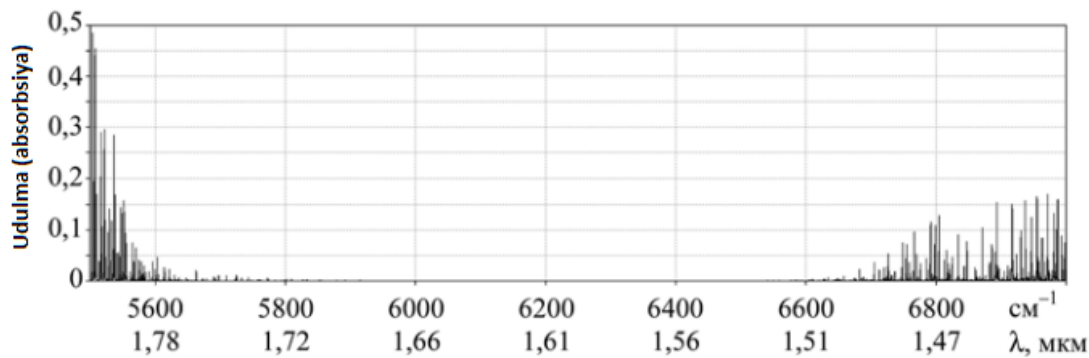
Şəkil 3. Təyyarənin enməsinin lazer sistemi [6]



Şəkil 4. Gözün mümkün olan maksimal şüalanması [6]

$\{x_1, x_2, \dots, x_3\}$, $y\{y_1, y_2, \dots, y_3\}$ və uzunluqlara şüanın spektrinin dalğaları $\lambda\{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_3\}$. Bu halda formalaşdırılan təsvirə $I(x, y, \lambda)$ üçölçülü funksiyası kimi baxmaq olar. Diskret formada çoxzonalı təsvirlərin təqdim etməsi say massivləri kimi, onları emal etməyə icazə verir və çoxölçülü rəqəmli filtrasiyaya uyğunlaşdırılmış təsvirin sintezi məsələsini aparır.(3)

Sonrakı müzakirədə ikisahəli nümunədə AKS keçirəcəyik. Müxtəlif spektral kanallardan götürülmüş onun hesablamaları üzrə uyğunlaşdırılmış təsvirin formalaşması optimal rəqəmləşdirmənin (diskretləşdirmənin) və çoxölçülü xəbərlərin bərpasının nəzəriyyəsi əsasında həyata keçirək. Formalaşmanın məsələsi onun hesablamaları üzrə təsvirlər bu halda alt tezliklərin (ATF) filtrinin çox ölçülü interpolizasiyası sintezinə yaxınlaşır, hansının ki, buraxılışının sahəsi təsvirin spektrinin mövcudluğunun sahəsi ilə uyğunlaşdırılmışdır. Aşağı kombinasiya edilmiş, formalaşmasını təmin edən birinci sıranın üçölçülü interpolizasiyası ATF-1 hazırlamasının nəticələrinə gətirilir. Filtr spektrlərlə ATF xarakteristikalarının uyğunlaşdırılmasını təmin edən filtrasiyanın çoxölçülü reaksiyanın metodu ilə sintezləşdirilmiş real təsvirlərdir.



Şəkil 5. Atmosfer qazlarıyla udulma [5]

Nəticə. Bu məqalədə pilotsuz uçan obyektlərin müşahidə edilməsinə bəhs edilir. Müasir dövrdə insan həyatını ən müxtəlif texnikadan istifadəsiz təsvür etmək mümkün deyil. İnsanlar texnikanın köməyi ilə torpağı emal edir, nefti, filizi və başqa faydalı mədənləri əldə edirlər. Texnika, bütün insanların əmək fəaliyyətinin dəyişikliyinin gedişatını dəyişdirmək üçün yönəldilmişdir. İnsan, təbiətin hakimiyyətindən azad olmaq üçün bütün bunları düşünmüşdür. Buna görə insanlar məqsədyönlü olaraq təbiəti manipulyasiya etməklə texnikanın prinsiplərindən istifadə etməyə çalışırlar. Texnikanın reallığı bəşəriyyət tarixində inanılmaz sınaqlara gətirib çıxardı. Çünki texnika yalnız vasitədir, hər şey ondan asılıdır ki, insan ondan necə istifadə edəcək, hansı şəraitdə hansı şərtləri qoyacaq. Kompüter texnikası artıq gündəlik həyatımızın ayrılmaz tərkib hissələrindən birinə çevrilib. Bu gün informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının insan həyatının bütün fəaliyyət sahələrinin yüksək tempə tətbiqi informasiya cəmiyyətinin qlobal xarakter almasından xəbər verir. Bu texnologiyalardan geniş istifadə insan hüquqlarının qorunmasında iqtisadiyyat, elm, təhsil, səhiyyə və digər sahələrin inkişafında mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Şübhəsiz, günümüzdə kompüterin ən böyük faydalarından biri qısa zaman içərisində kitablardan axtardığımız bilikləri buradan əldə edə bilməyimizdir. Kompüter uşaq və gənclərin bünövrəsi qoyulmuş biliklərinin inkişafından əlavə problem və həlli yollarının inkişaf etdirilməsində faydalıdır. Kompüter bacarığı günümüzün problemlərindəndir ki, yaxın zamanlarda kompüter biliyi olmayan insanların cahil insanlardan heç bir fərqi olmayacaqdır. İnsanlar bir-biri ilə əlaqə yaratmağı, alış-veriş etməyi, kütləvi informasiya vasitələrindən məlumat və digər kompüter biliyi olmayan heç bir insan bunlardan istifadə edə bilməyəcək. Hal-hazırda internet bir bilik kitabxanasıdır. Çünki internetdə axtarış tapan bilməyəcəyimiz bir şey yoxdur. Ədəbiyyat, tarix, riyaziyyat, mədəniyyət, incəsənət bir sözlə, axtardığınız hər şeyi internetdə əldə etmək mümkündür. Bu baxımdan da kompüter və internet çox təsirli, asan və ucuz bir təlim vasitəsidir.

Ədəbiyyat

1. Əliyev N.S., Abdullayeva G.G. İntellektual Diaqnostik Sistemlər. Bakı. 2015
2. Назиров Р.Р. Техническое зрение в системах управления Москва. 2012
3. Моисеевич М.Л. Математические методы распознавания образов. 2002- 2004
4. Исследование алгоритмов компьютерного зрения и распознавания объектов на двумерных изображениях. Ткачев Роман Владимирович. Томск. 2011
5. Кузнецов А.Г. Поиск объектов на основе анализа наблю- даемой ситуации. Техническое зрение в системах управления. 2011
6. Выголов О.В., Визильтер Ю.В., Инсаров В.В., Рубис А.Ю., Каширкин С.В. Разработка элементов авиационной системы улучшенного и синтезированного видения. 2005

References

1. Aliyev N.S., Abdullayeva G.G. *Intellektual Diaqnostik Sistemler*. Baki. 2015
2. Hazirov R.R. *Tekhnicheskoe zrenie v sistemah upravleniya* Moskva. 2012
3. Moiseevich M.L. *Matematicheskie metody raspoznavaniya obrazov*. 2002- 2004
4. *Issledovanie algoritmov kop'yuternogo zreniya i raspoznavaniya ob"ektov na dvumernyh izobrazheniyah*. Tkachev Roman Vladimirovich. Tomsk. 2011
5. Kuznecov A.G. *Poisk ob"ektov na osnove analiza nablyu- daemoj situacii. Tekhnicheskoe zrenie v sistemah upravleniya*. 2011
6. Vygolov O.V., Vizil'ter Yu.V., Insarov V.V., Rubis A.Yu., Kashirkin S.V. *Razrabotka elementov aviacionnoj sistemy uluchshennogo i sintezirovannogo videniya*. 2005

Redaksiyaya daxil olma /Received 24.12.2021

Çapa qəbul olunma /Accepted for publication 24.01.2022

Məqaləyə istinad: Nurəliyev C.A., Nurəliyev R.C. Uçan aparatların texniki görmə sistemləri vasitəsilə müşahidə edilməsi işlənməsi. Elmi Əsərlər jurnalı AzMIU, s. 64-69, N1, 2022

For citation: Nuraliyev J.A., Nuraliyev R.J. Development of observation of aircraft by technical vision systems. Journal of Scientific Works/Elmi eserler. AzUAC, p. 64-69, N1, 2022