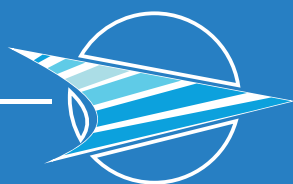


Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi Məcmuəsi

Cild 24, №1, 2022



ISSN 1811-7341

Scientific Journal of National Aviation Academy

Volume 24, №1, 2022

UOT: 623.746.4-519

DOI: 10.34826/NAA.2022.24.1.002

KONVERTOPLAN TIPLİ PİLOTSUZ UÇUŞ APARATININ KONSTRUKTİV İŞLƏNMƏSİ

Nəbiyev R.N., Qarayev Q.İ., Abdullayev A.A.

Milli Aviasiya Akademiyası

Məqalədə konvertoplan tipli pilotsuz uçuş aparatının konstruktiv tərtibatı və dəstləyicilərinin təyinatı verilmiş, yerləşdirilmə yerindən asılı olaraq, seçilən elementlərin onun aerodinamik xüsusiyyətlərinə təsiri nəzəri və təcrübi biliklərlə əsaslandırılmışdır. Həmçinin, strateji obyektlərin müşahidəsi kontekstində konvertoplanın əsas parametrlərinin optimallaşdırılması aparılmış, visual, akustik və radar aşkarlama vasitələri ilə, onun aşkar edilməsi ehtimalı müəyyənləşdirilmişdir.

Açar sözlər: pilotsuz uçuş aparatı, konvertoplan, uçuş kontrolleri, uçan qanad, aerodinamik xüsusiyyətlər, akkumulyator batareyası.

Məlumdur ki, qloballaşan dünyada effektiv idarəetmə, rəşional planlaşdırma, resursların optimal istismarı və təhlükəsizliyin yüksək səviyyədə təmin olunması zamanı kritik riskləri qiymətləndirmək üçün keyfiyyətli informasiya təminatına malik olmaq lazımdır.

Neft-qaz ixrac boru kəmərlərinin təhlükəsizliyinə təhdidlərin vaxtında aşkarlanması, bu istiqamətdə qabaqlayıcı və adekvat tədbirlər görməklə bütün ölkə ərazisində hava, su və quru sərhədlərinin təhlükəsizliyinin təmin olunması dövlət əhəmiyyətli məsələdir. Quruda və dənizdə neft-qaz hasilatı obyektlərinin infrastrukturunun tədqiqini, inventarizasiyasını, planlaşdırılmasını, ekoloji monitorinqini və ya onlara operativ nəzarət işlərini PUA-lar vasitəsi ilə yerinə yetirmək mümkündür [1]. PUA-ların əsas tətbiqlərindən biri də, onların xəritəçəkmə və aerofotoçəkilişlərdə istifadə olunmasıdır. Ən təhlükəli yerlərdə xəritəçəkmə və aerofotoçəkilişləri yerinə yetirməklə insanların həyat və sağlamlığı üçün riskləri minimallaşdıran PUA-nın vasitəsi ilə topoqrafik xəritələr hazırlamaq, eləcə də strateji obyektləri müşahidə etmək mümkündür. Strateji obyektlərin müşahidəsində, eləcə də mühafizəsində vizual, akustik və radar aşkarlama vasitələri ilə aşkar olunma ehtimalı çox aşağı olan son nəsil PUA-ların tətbiqinin effektivliyi əvəzənməzdir. PUA-nın verilmiş trayektoriya üzrə avtonom uçmaq funksiyası, qeyd edilən işlərə pilotlu aviasiyanın cəlb edilməsinə sərf olunan xərcləri və çəkilişlərə ayrılan vaxtı əhəmiyyətli dərəcədə azaltmağa, real vaxtda bortdan təsviri ötürmək funksiyası, yerin canlı görüntüsünü monitorda görməyə və yerində qərar qəbul etməyə imkan verir.

İşin məqsədi: xəritəçəkmə, neft-qaz sənayesi obyektlərinin monitorinqi, strateji obyektlərin müşahidəsi və havadan kəşfiyyatın aparılması məqsədi ilə hazırlanmış və həm helikopterin, həm də təyyarənin uçuş-texniki xüsusiyyətlərini özündə birləşdirən konvertoplan tipli pilotsuz uçuş aparatının (PUA) optimal konstruktiv tərtibatını müəyyənləşdirməkdən ibarətdir.

Konvertoplan tipli PUA-nın tərkib hissələrinin quruluşu və iş prinsipi. Tərəfimizdən layihələndirilərək hazırlanmış, lazımi texniki xarakteristikalara malik [2, 3] konvertoplanın tərkib hissələrini təşkil edən dəstləyicilərin təsviri və əsas parametrləri cədvəl 1-də verilmişdir.

Konvertoplanın konstruksiyası “*Skywalker X8 Flying Wing 2120mm*” növü tərpənməz qanad planeri əsasında bilavasitə füzelyajın arxa tərəfində quraşdırılmış itələyici mühərrikdən, gövdəsinə yerləşdirilmiş elektron avadanlıqlardan və qanadların üst tərəfində bir-birinə nəzərən paralel yerləşdirilmiş karbon borulardan ibarət iki daşıyıcı qol vasitəsilə planərə bərkidilmiş qaldırıcı mühərriklərdən istifadə etməklə layihələndirilmişdir. Daşıyıcı qollar qismində diametri 20 mm, divarının qalınlığı 1 mm, uzunluğu 1 m olan karbon borulardan istifadə edilmişdir. Konvertoplanın ön və alt hissədən görünüşü şəkil 1(a, b) -də verilmişdir.

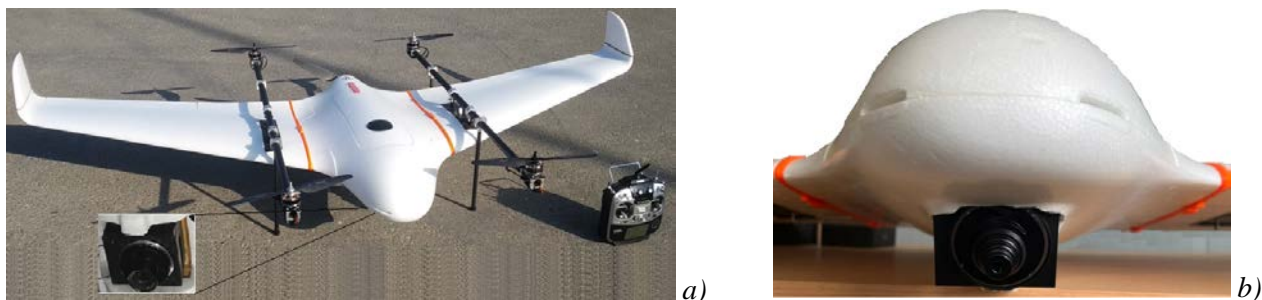
Qaldırıcı mühərriklərin yerləşdirilməsi zamanı: konstruktiv, aerodinamik və PUA-nın təyinatına görə aşağıda göstərilən müəyyən tələblər yerinə yetirilməlidir.

Cədvəl 1.

Konvertoplanın struktura daxil olan bort dəstləyiciləri

№	Məmulatın adı və (və ya) markası	Təsviri	İş prinsipləri və ya xüsusiyyətləri
2.	Here 2 GHSS		GPS modul
3.	PIXHAWK 2.1- Cube		Uçuş kontrolleri mikroprosessoradan, 3 oxlu giroskopdan, maqnitometrədən, 2 barometrədən ibarətdir. Tezlik: - 168 MHz; Operativ yaddaş: - 256 kB; EEPROM: - 2 MB.
4.	Karbon borular		Kompozit tərkibli karbon borular
5.	Akkumulyator batareyaları		LiPo batareya 6S 5000 mAh
6.	P15x5 Prop-2PCS/PAIR		- maksimal fırlanma sürəti - 3500 dövr/dəq; - yüngüldür, yüksək yüklənmə qabiliyyətinə və böyük uçuş müddətinə malikdir. - qanadların sayı - 2;
7.	Kollektorsuz elektrik mühərriki (qaldırıcı), T-Motor MT4008 KV600		- daxili müqavimət - 132 mΩ; - statorun diametri - 40 mm və uzunluğu – 8 mm; - valın diametri - 4 mm; - çəkisi - 100 q;
8.	ESC- elektron sürət tənzimləyicisi T-Motor 40A		- cərəyan – 40 A - tezlik - 400 Hz - batareya - 2-6S - çəkisi - 26 q - ölçüləri – 55.6×25.2×11.3 mm
9.	Master Airscrew 12x6 K-Series Propeller		Dartı (itələyici) pəri
10.	Kollektorsuz elektrik mühərriki (itələyici), U7-V2.0 KV490		İtələyici mühərrik
11.	ESC - elektron sürət tənzimləyicisi T-Motor 80A FLAME LV		400 Hz ESC 4-6S gərginliklə işləyir. - cərəyan - 80 A - ölçüləri: 30,6×72,2×17,3 mm - çəkisi - 110 q
12.	Foxtech Map-02		- piksel sayı (effektiv): 24.3 mp - çəkiliş sürəti: 30-1/4000 san. - şəkil formatı: jpeg, raw, - işçi gərginliyi - 8,4 V
13.	MinimOSD		- işçi gərginliyi - 5 V, - FTDİ giriş
14.	Radio telemetric modul CUAV SX Radio CUAV SX Radio		- 1mW-1W Switched - 900MHz Wireless Data Transmission Module TX RX - çəkisi – 39 q
15.	FPV 5,8 GHz Wireless Video Link 48CH Transmitter TS832		- güc - 600 mW; - çəkisi - 25 q

- 1) Fırlanma oxu üzrə mühərriklərin mərkəzləri arasındakı məsafə mümkün qədər az olmalıdır.
- 2) Pərlərin fırlanması zamanı onların cızdığı dairələrin sahəsi planerin tutduğu sahədən kənar qalmalıdır.
- 3) Mühərriklərin yerləşməsi PUA-nın təyinatı üzrə istifadəsinə imkan yaratmalıdır.

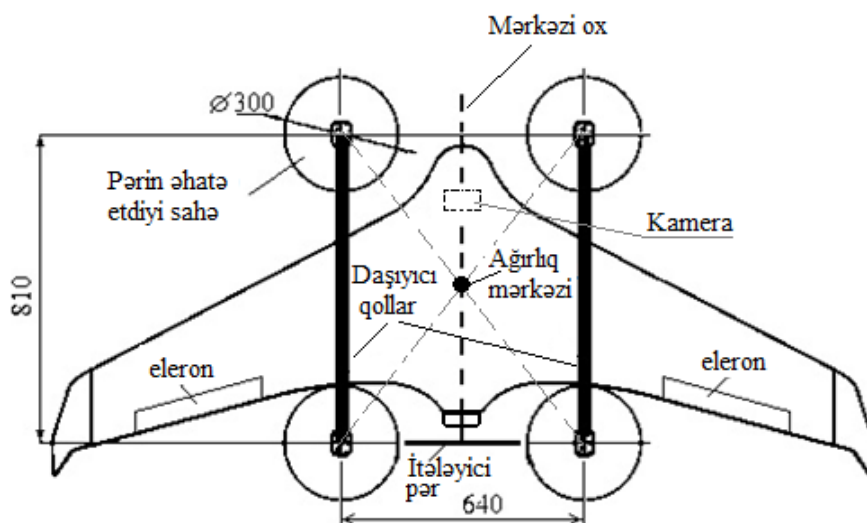


Şəkil 1. Konvertoplanın ön və alt hissədən görünüşü

Birinci tələb, daşıyıcı qollara düşən qüvvələr momentini, nəticədə onların yüklənməsini azaltmaq üçündür və konstruktiv tələbdir. Bu tələbin yerinə yetirilməsi zamanı nəzərə almaq lazımdır ki, şaquli qalxmaya xidmət edən arxa mühərriklərin fırlanma oxu üzrə mərkəzləri arasındakı məsafənin minimal ölçüsü itələyici mühərrikin pərinin uzunluğu ilə məhdudlanır.

İkinci, aerodinamik tələbin yerinə yetirilməsi zamanı mühərriklərin qaldırıcı qüvvəsindən maksimum istifadə olunması təmin edilir. Əks halda, fırlanması zamanı əhatə etdiyi dairə sahəsinin qanad ilə örtülmə dərəcəsinə mütənasib olaraq pərin şaquli istiqamətdə aşağı vurduğu hava axınının səpilməsi nəticəsində mühərrikin qaldırıcı qüvvəsi azalar.

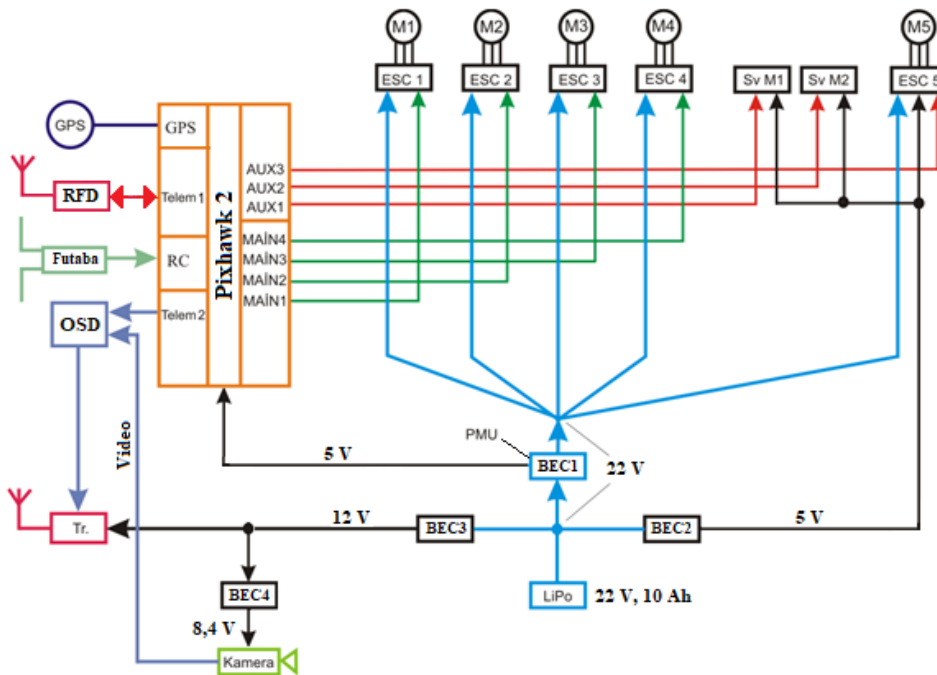
Xəritəçəkmə, eləcə də strateji obyektlərin elektron-optik kəşfiyyatının aparılması məqsədi ilə PUA ön hissədən füzelyajın alt tərəfinə tərپənməz bərkidilmiş videokamera ilə təchiz olunmuşdur. Fırlanma zamanı pərlərin videokameranın obyektivinin görmə sahəsinə düşməsi və təsvirin keyfiyyətinə mənfi təsir göstərməsi mümkündür. Beləliklə, üçüncü tələbi yerinə yetirmək, eləcə də PUA-nın havada dayanıqlı tarazlığını təmin etmək məqsədi ilə mühərriklər qanadların üst tərəfində bərkidilmişdir. Belə konstruksiyada PUA-nın ağırlıq mərkəzi qaldırıcı mühərriklərin yerləşdiyi müstəvidən aşağıda olur ki, bu da dayanıqlı tarazlıq şərtinin istənilən vəziyyətdə ödənilməsinə təmin edilir.



Şəkil 2. Konvertoplanın üstədən görünüşü

Üfüqi uçuşu təmin edən itələyici mühərrikin planerə bərkidilməsi yeri, istehsalçı tərəfindən füzelyajın arxa hissəsində nəzərdə tutulmuşdur. Eyni şərtlər daxilində ön tərəfdə quraşdırılmış dartı mühərrikinin, arxa tərəfdə quraşdırılmış itələyici mühərrikə nəzərən iki məlum çatışmazlığı var. Birinci, planerin ön hissəsi ön tərəfdə quraşdırılmış pər vasitəsi ilə arxaya vurulan hava axınının sürətini kəskin azaldır, nəticədə təyyarənin sürəti də əhəmiyyətli azalmış olur. İkinci, ön tərəfdə quraşdırılmış pərin yaratdığı burulğanlı hava axını qanadlardan birinə aşağıdan, digərinə yuxarıdan təsir edərək təyyarəni əsas oxu ətrafında fırlatmağa və aviasiya terminləri ilə ifadə edilsə, kren üzrə onun üfüqi tarazlığını pozmağa çalışır. Üfüqi tarazlığı saxlamaq üçün qanadların arxa hissəsində kiçikölçülü hərəkətli hissələrin - elektronların vəziyyətini dəyişməklə qanadlarda fərqli qaldırıcı qüvvə yaratmaq lazım gəlir. Bu da, təyyarənin havaya qarşı müqavimətinin və enerji sərfinin artmasına, uçuş müddətinin azalmasına səbəb olur. Mühərriklərin planerdə yerləşmə sxeminin üstədən görünüşü şəkil 2-də verilmişdir.

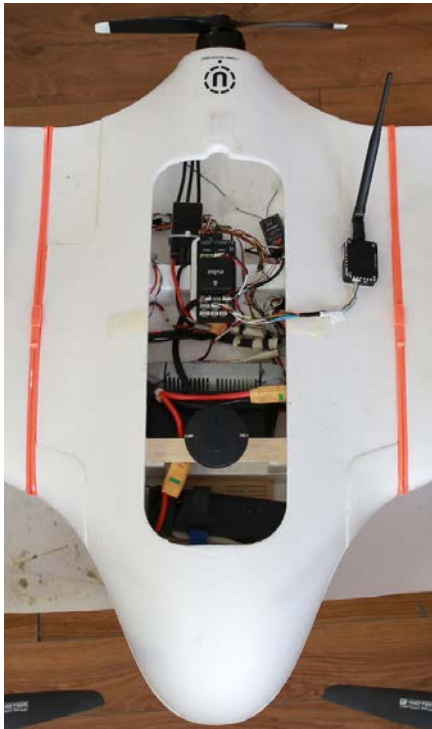
Güc sistemi. Konvertoplanın güc sisteminə beş kollektorsuz elektrik mühərriki və onların elektron sürət tənzimləyiciləri, iki servomexanizm daxildir. Məlum olduğu kimi, bir pər, kollektorsuz elektrik mühərriki və onun elektron sürət tənzimləyicisi birlikdə, pər-motor qrupunu (PMQ) təşkil edir. Konvertoplanın şaquli qalxıb-enməsinə dörd, üfüqi uçuşuna bir PMQ xidmət edir. Sağ və sol qanadlara hərəkətli bərkidilmiş iki elektronu idarə etmək üçün icraedici orqan qismində servomexanizmlərdən istifadə edilir. Elektronlar üfüqi uçuş rejimində yuxarı-aşağı, sağa-sola və dönmə hərəkətlərini tənzimləyərək konvertoplanın havada tarazlığını təmin edir. Uçuş aparatının güc sisteminin qurulması üsulları geniş şəkildə ədəbiyyat [2, 3]-də təhlil olunmuşdur. Konkret olan bu layihələndirmə üçün konvertoplanın elektrik dövrələrinin funksional blok-sxemi şəkil 3-də verilmişdir.



Şəkil 3. Konvertoplanın elektrik dövrələrinin funksional blok-sxemi

ESC (Elektron speed controller-elektron sürət tənzimləyicisi) güc dövrəsini təşkil edir, sxematik olaraq, akkumulyator və mühərrik arasında yerləşir, uyğun olaraq iki və üç naqıl vasitəsi ilə onlara qoşulur. Bu, beş güc naqilinin ən kəskin sahəsinin böyüklüyü onlardan axan cərəyanın qiymətinə mütənəsb olur və böyük cərəyanlar axması səbəbindən diametrləri də, siqnal naqillərinə nisbətən böyük olur.

ESC-lərin yerləşdirilməsi zamanı bir-birinə zidd məsələləri həll etmək lazım gəlir. Məsələn, güc naqillərinin ətrafında yaranan elektromaqnit sahələri həssas, əsasən MEMS tipli ətalətli naviqasiya qurğularının və GPS qəbuledicisinin, eləcə də uçuş kontrollerinin normal işinə maneə yarada bilər. Elektromaqnit maneələrinin təsirini və itkiləri azaltmaq üçün güc naqillərinin uzunluğunun az olması məqsədəuyğundur. Digər tərəfdən temperaturlarını azaltmaq məqsədi ilə ESC-ləri pərlərin yaratdığı hava axınında, məsələn, qaldırıcı mühərriklərin mərkəzindən pərin radiusunun yarısına bərabər məsafədə yerləşdirmək məqsədəuyğundur.



Şəkil 4. Konvertoplanın füzelyajının görünüşü

mində istifadə edilən AB- lərin hər birinin işçi gərginliyinin qiyməti 22.2 V, enerji tutumu 5000 mAh-dır. Gərginlik çeviriciləri AB-lərin nisbətən yüksək gərginliyini tələb olunan, aşağı qiymətli və stabil gərginliklərə çevirir. Onlardan birincisi dəstləyicilərinə daxil olmaqla uçuş kontrollerini 5 V, ikincisi servomexanizmləri və dartı mühərrikinin elektron sürət tənzimləyicisinin aşağı gərginlikli dövrəsini 5 V, üçüncüsü videoötürücünü 12 V, dördüncüsü kameranı 8,4 V gərginlikli enerji ilə təchiz edir. UK-nın dəstləyicilərinə daxil olan gərginlik çeviriciləri istisna olmaqla, digər gərginlik çeviriciləri bir blokda yığılmış, füzelyajın içində, mərkəzi oxla nəzərə alınmayan simmetrik, AB və UK-nın arasında yerləşdirilmişdir.

Konvertoplanın güc sistemi AB-dən enerji ilə birbaşa təchiz edilir. Tələb olunan gücü və uçuş müddətini təmin etmək üçün, çəkisi 20 kq-a qədər olan uçan aparatlarında bir qayda olaraq, bir və ya bir neçə Li-Po tipli AB-dən istifadə edilir. AB konvertoplarda istifadə edilən elektrik qurğularına nisbətən daha ağır çəkiyə malikdir və mühərriklərə düşən yüklənmənin bərabər paylanmasına əhəmiyyətli təsir edir. Uçuş aparatının (UA) eninə tarazlığını saxlamaq üçün AB-lər planerin mərkəzi oxuna nəzərə alınmayan sağ və sol tərəflərdə simmetrik yerləşdirilmişdir. Uçuş aparatının uzununa tarazlığını əldə etmək üçün nəzərə alınmayan simmetrik yerləşdirilməlidir. Uçuş aparatının uzununa tarazlığını əldə etmək üçün nəzərə alınmayan simmetrik yerləşdirilməlidir. Bu səbəbdən, mərkəzi ox istiqamətində AB-lərin yerləşdirilmə yerini sürüşdürməklə UA-nın AM-nin yerini dəyişdirmək, bununla da mühərriklərə düşən yüklənmənin bərabər paylanmasına nail olmaq mümkündür. Bu halda, uçuş aparatının AM-i diaqonal üzrə qaldırıcı mühərrikləri birləşdirən çarpaz xətlər kəsişən nöqtəyə düşür (şəkil 2).

Beləliklə, optimal həll qismində, ESC-ləri mühərriklərin alt tərəfində yerləşdirmək qərara alınmışdır. Bu halda, akkumulyator ilə ESC-i birləşdirən iki güc naqili karbon borunun içindən keçir və aşağıda qeyd edilən üstünlüklər əldə edilir. Birinci, karbon elektrik keçiriciliyinə malik olduğuna görə, naqillərdə yaranan elektromaqnit maneələrinin ətraf qurğulara təsiri əhəmiyyətli azalır. İkinci, mühərrik ilə ESC-i birləşdirən güc naqillərinin uzunluqları ən az olur. Nəhayət, bərkidilmiş olduqları altlıqların ölçülərini eyni seçməklə mühərriki və onun ESC-ni karbon borunun uc hissəsində mərtəbəli şəkildə quraşdırmaq mümkün olur, nəticədə konstruksiya nisbətən sadələşir [4].

İtələyici mühərrikin planerə bərkidilməsi yeri və istiqaməti tələb edir ki, onun ESC-i füzelyajın içində yerləşsin. Bu halda, temperatur rejimini yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə ESC-in gücə görə ehtiyat əmsalını nisbətən böyük seçmək və ya füzelyajın içindən keçməklə istiliyin daşınmasına xidmət edən hava axınına təmin etmək məqsədəuyğundur [5-7].

Enerji sistemi. Konvertoplanın enerji sistemi, paralel birləşdirilmiş iki LiPo akkumulyator batareyasından (AB) və çıxış gərginlikləri stabilləşdirilmiş dörd gərginlik çeviricisindən ibarətdir. Enerji mənbəyi qis-

Ümumiyyətlə, planerin ağırlıq mərkəzinin (AM) koordinatlarını aşağıdakı məlum düsturlarla hesablamaq mümkündür:

$$X_t = \frac{\sum G_i x_i}{G}, \quad Y_t = \frac{\sum G_i y_i}{G} \quad (1)$$

burada:

- X_t və Y_t - uçuş aparatının ağırlıq mərkəzinin koordinatları;
- x_i və y_i - uçuş aparatının ayrı-ayrı hissələrinin AM-lərinin koordinatları;
- G_i - uçuş aparatının ayrı-ayrı hissələrinin çəkisi;
- G - uçuş aparatının ümumi çəkisidir.

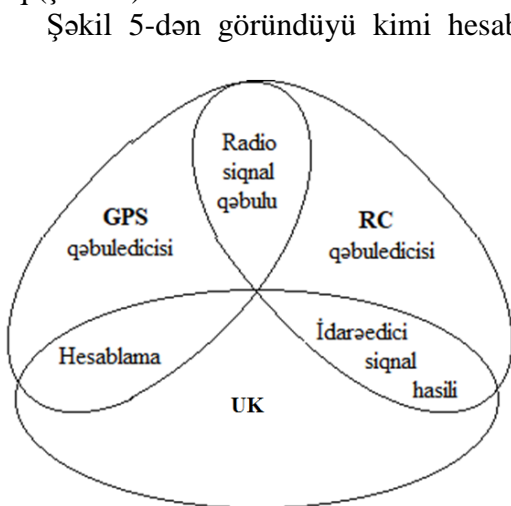
Şəkil 4-də üst görünüşdən PUA-nın ele-mentlərinin füzelyajda yerləşməsi göstərilmişdir.

Eyni zamanda konvertoplan tipli PUA-nın ağırlıq mərkəzi [8-10] ədəbiyyatlarda verilmiş metod əsasında hesablanmışdır.

İdarəetmə və naviqasiya sistemi. Konvertoplanın naviqasiya sistemini, tərkibində GPS qəbuledicisi, 3 oxlu giroskop, 3 oxlu akselerometr, maqnitometr və barometr olan naviqasiya qurğuları təşkil edir. GPS-qlobal mövqemüəyyənətmə sistemidir, giroskop və akselerometr ətalətli naviqasiya qurğularıdır, maqnitometr elektron kompas qismində tətbiq olunur, barometr – atmosfer təzyiqinə əsasən nisbi uçuş hündürlüyünü təyin etmək üçün istifadə olunur. Bu sistemlərdən kombinə olunmuş şəkildə istifadə edilməsi uçuşun keyfiyyətini artırır.

Yuxarıda (şəkil2) qeyd etdiyimiz kimi, AM uçuş aparatının dayanıqlığına təsir edir. Üfüqi dayanıqlığını artırmaq üçün çoxrotorlu UA-nın AM-ni pərlərin fırlanma müstəvisindən aşağıda, məsələn, mühərriklər səviyyəsində yerləşdirmək məqsədəuyğundur [11].

UA-nın AM-nə nəzərən çəkirlərin bərabər paylanmasında konvertoplanı idarə etmək üçün istifadə edilən uçuş kontrollerinin (UK), GPS və radiokontrol (RC) qəbuledicilərinin çəkisini nəzərə almamaq mümkündür. Planerdə yerləşdirilmə yerini müəyyən etmək məqsədi ilə, funksiyalarında olan oxşar və fərqli cəhətlərə görə, hər üç elektron qurğu arasındakı əlaqəni göstərən diaqrama baxaq (şəkil 5).



Şəkil 5. FC, RC və GPS qurğularının funksiyaları

müşahidə olunmamışdır [6].

GPS qəbuledicisi, qəbul edilən naviqasiya məlumatlarını emal edən, antenası və qəbuledicisi adətən, bir korpusta quraşdırılan naviqasiya qurğusudur. GPS qəbuledicisinin UA-da yerləşdirilməsi zamanı nəzərə almaq lazımdır:

1) naviqasiya məlumatlarını daşıyan peyk siqnallarını maneəsiz qəbul etmək üçün GPS qəbuledicisinin antenası açıq səmaya istiqamətlənməli, UA-nın üst tərəfində yerləşdirilməlidir;

2) GPS qəbuledicisinin antenası UA-nın elektromaqnit maneələri yaradan güc qurğularından və naqillərindən mümkün qədər uzaq olmalıdır.

GPS qəbuledicisini, çoxrotorlu UA-nın AM-də quraşdırılmış UK-nın üzərində yerləşdirmək mümkündür. Lakin, konvertoplarda füzelyajın hündürlüyü məhdud olduğundan, GPS qəbuledicisi-

ni, mərkəzlərini şaquli ox üzrə üst-üstə saxlamaqla UK-nın üzərində müəyyən hündürlükdə quraşdırmaq həm konstruktiv baxımdan çətinlik yaradır, həm də planerin aerodinamik keyfiyyətini aşağı salır. Bu səbəbdən, GPS qəbuledicisini füzelyajın yuxarısında quraşdırmaq məqsədəuyğun deyildir.

Qeyd edilən məsələləri həll etmək məqsədi ilə GPS qəbuledicisi, işlənmiş konvertoplanın mərkəzi oxu istiqamətində ön tərəfə sürüşdürülmüş, qəbuledicinin və füzelyajın üst səthləri eyni müstəvidə yerləşdirilmişdir. Eyni zamanda x , y , z oxları üzrə GPS qəbuledicisinin mərkəzinin UK-nın mərkəzinə nəzərən sürüşdürülmüş məsafə ölçüləri UK-nın proqramında nəzərdə tutulmuş koordinatlar bölməsinə daxil edilmişdir. Bu zaman sürüşdürülmə istiqamətindən asılı olaraq, ölçü qiymətlərinin qarşısında, istismar təlimatına uyğun olaraq, müsbət və ya mənfəi işarəsi yazılır.

RC qəbuledicisi. Hesablanma əməliyyatlarını yerinə yetirmədiyinə və yüklənmənin bərabər paylanması çəkisinin əhəmiyyətli təsiri olmadığına görə, RC qəbuledicisinin yerləşmə yeri, məsələn, UA-nın AM-nə nəzərən həlledici olmur. RC qəbuledicisinin yerləşdirilməsi zamanı çalışırlar ki, UA-nın konstruksiyasının elektrik keçirici elementləri yer istiqamətində onun antenasının qarşısını kəsməsin. Eləcə də, siqnal qəbulunun etibarlığını artırmaq üçün, bir-biri ilə 90° bucaq altında quraşdırılan iki şüalı antenadan istifadə edirlər. Beləliklə, həndəsi ölçülərinin kiçik, çəkisinin kifayət qədər yüngül olmasını və planerin radioşəffaf materialdan hazırlandığını nəzərə alaraq, RC qəbuledicisini füzelyajın içində yaradılmış bölmədə yerləşdirmək qərara alınmışdır. KP-nin sınaq uçuşları zamanı 500 m məsafədə radio idarəetmə etibarlı yerinə yetirilmişdir [12].

Kamera. Əvvəldə qeyd edildiyi kimi, KP xəritəçəkmə üçün təyin olunmuşdur və bu məqsədlə istifadə olunan videokamera ön hissədən füzelyajın alt tərəfinə tərənəmz bərkidilmişdir. UA-nın AM-nə nəzərən çəkirlərin bərabər paylanmasını təmin etmək və planerin aerodinamik keyfiyyətinə təsirini azaltmaq məqsədi ilə videokameranın gövdəsi füzelyajın içində yerləşdirilmişdir. Bu halda, onun obyektivini füzelyajdan kənara çıxır və üfüqi uçuş zamanı yerə istiqamətlənir.

OSD (on-screen display - ekran görüntüsü) – ekranda təsvirin üzərində telemetriya məlumatlarının görüntüsünü təmin edir. OSD-nin çəkisi çox azdır və UA-nın tarazlıq şərtlərinə təsir etmir. Videokameraya, UK-ya və video ötürücüyə qoşulan giriş və çıxış kablərinin qısa olması üçün onu füzelyajın içində, hər üç qurğuya yaxın yerləşdirmək məqsədəuyğundur.

VideoLink - (video transmitter - video ötürücü). Video ötürücü, təsvirin və telemetriya məlumatlarının yerə ötürülməsinə xidmət edir, işçi rejimdə temperaturu nisbətən yüksək olur, bu səbəbdən onu füzelyajın xaricində yerləşdirmək məqsədəuyğundur. Beləliklə, video ötürücü, kameranın arxa tərəfində yerləşdirilməklə füzelyajın alt tərəfinə bərkidilmişdir.

DataLink – rəqəmsal məlumatları uzaq məsafəyə ötürmək üçün telemetriya qurğusudur. İki istiqamətli “yer-hava” rabitəsi yaratmaq üçün iki eyni qurğudan istifadə edilir. İşçi rejimləri oxşar olduğu üçün video ötürücünün yerləşməsinə qoyulan tələbləri bortda quraşdırılan telemetriya qurğusuna da aid etmək mümkündür. Video ötürücü və GPS qəbuledicisinə nisbətən daha uzun dalğalı (aşağı tezlikli) radio siqnallar ilə işlədiyinə görə telemetriya qurğusunun füzelyajın alt və ya üst tərəfində yerləşməsi həlledici olmur. Çəkisinin tarazlıq şərtlərinə təsirini və yuxarıda qeyd edilənləri nəzərə alaraq, telemetriya qurğusu planerin mərkəzi oxuna yaxın yerləşdirilmiş və füzelyajın üst tərəfində bərkidilmişdir.

Dəstləyicilərinin seçilməsi və hazırlanması zamanı qarşıya qoyulan əsas tələblərdən biri də, konvertoplan tipli PUA-nın əsas parametrlərinin strateji obyektlərin müşahidəsi kontekstində optimallaşdırılması olmuşdur. Bu məqsədlə vizual, akustik və radar tipli aşkarlama vasitələri tərəfindən hazırlanmış konvertoplan tipli PUA-nın qeydə alınma xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilmişdir.

Səthi əksetdirmə. Uçuş zamanı müxtəlif texniki vasitələr ilə uçuş aparatının aşkarlanması ehtimalı müasir dövrdə aktual məsələ olaraq qalmaqdadır. Texniki və gizlilik göstəricisi qismində istifadə olunan aşkarlanma ehtimalını xarakterizə edən əsas parametr – səthi əksetdirmə əmsalıdır. Səthi əksetdirmə uçuş aparatının qabarit ölçülərindən və ona istiqamətlənən elektromaqnit dalğaları generasiya edən radarın (generatorun) parametrlərindən asılıdır. Hesabat və sorğu kitablarına əsasən kiçikölçülü uçuş aparatlarının səthi əksetdirmə əmsalının qiyməti $0.1-0.01 \text{ m}^2 (-10...-20 \text{ dB})$ bərabər olur. Ortaölçülü uçuş aparatlarında səthi əksetdirmə 30 m^2 -dən və daha yüksək olur. PUA-nın

dielektrik əsaslı polimer-kompozit materialdan hazırlandığını nəzərə alsaq, radar tərəfindən generasiya olunan elektromaqnit dalğaları UA-nın səthi tərəfindən udulur və əks olunmur. Bu xüsusiyyət UA-nın radarlar tərəfindən aşkarlanma ehtimalını aşağı edir [13-14].

Akustik aşkarlanma. UA-da istifadə edilən kollektorsuz elektrik mühərriklərində səsin yüksəkliyi aşağı olduğu üçün PUA-nın akustik aşkaretmə vasitələri ilə aşkarlanma ehtimalı çox aşağı olur [15].

Vizual aşkarlanma əmsalı UA-nın işıqlanma səviyyəsindən asılı olub, (2) düsturu ilə hesablanır.

$$\rho = \frac{\Phi_r}{\Phi_0} \quad (2)$$

burada: Φ_r - səthdən əks olunan işıq seli; Φ_0 - səthə düşən işıq selidir.

İnsanın görmə mexanizminin mənimsəyə bildiyi işığın parlaqlıq diapazonu çox böyükdür ($10^{-6} \dots 10^6$ kd·m²). Hazırlanmış PUA-nın açıq mavi (səma) rəngdə hazırlanması onun aşağı hündürlüklərdə (200-300 m) vizual aşkar olunma ehtimalını azaldır [16-17].

Şaquli qalxma və enmə, uzun müddətli havada qalma və sadə konstruksiyaya sahib olma kimi müsbət xüsusiyyətlərə malik, eləcə də xəritəçəkmə, neft-qaz sənayesi obyektlərinin monitorinqi və müşahidə aparmaqla strateji obyektlərin təhlükəsizliyinə nəzarətin təmin olunması məqsədi ilə hazırlanmış konvertoplan tipli pilotsuz uçuş aparatı "ARAN-4" Azərbaycan Respublikasının Milli Aviasiya Akademiyasında layihələndirilərək hazırlanmışdır.

Nəticə. Konvertoplan tipli PUA-da elementlərin konstruktiv yerləşdirilməsi zamanı tarazlıq şərtləri yerinə yetirilmiş, aerodinamik və elektromaqnit uyğunluğu tələbləri ödənilmişdir. Statik və dinamik tarazlıq şərtləri planerin ağırlıq mərkəzinə nəzərən kütlə və qüvvələrin bərabər paylanılması ilə yerinə yetirilmişdir. Aerodinamik tələblərin ödənilməsi üçün planerin səthində əks aerodinamik qüvvələr yaradan çıxıntılar mümkün qədər azaldılmış, elektromaqnit uyğunluq tələblərinin ödənilməsi üçün, həm işçi tezlikləri kəskin fərqlənən radioelektron qurğulardan istifadə edilmiş, həm də həssas və güc qurğuları müəyyən məsafədə və vəziyyətdə yerləşdirilmişdir. İzolyasiya qatı həm yüksək temperatura, həm də mexaniki təsirlərə dayanıqlı olan elektrik naqillərindən istifadə edilmişdir.

Uçuş aparatının ağırlıq mərkəzinə nəzərən idarəetmə və naviqasiya qurğularının yerləşmə koordinatları idarəetmə qurğusuna yazılmış proqramda nəzərə alınmışdır. Radioelektron qurğuların antenalarının istiqamətlənmə diaqramları mümkün qədər rabitə kanalı istiqamətində yönəldilmişdir. RC qəbuledicisinin radioşəffaf kompozit materialdan hazırlanması onu füzelyajın daxilində yerləşdirməyə imkan vermişdir.

Kompozit materialdan hazırlanması konvertoplan tipli PUA-nın səthi əksətdirmə əmsalının və çəkisinin aşağı olmasına səbəb olmuş, onun radiolokasiya qurğuları vasitəsi ilə aşkar olunma ehtimalını, eləcə də, kollektorsuz elektrik mühərriklərindən istifadə edilməsi və planerin hava rəngində hazırlanması akustik və vizual aşkaretmə vasitələri ilə aşkar olunma ehtimalını olduqca azaltmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Р.Н. Набиев, А.А. Абдуллаев. БПЛА конвертопланового типа: Текущее состояние и перспективы. Естественные и технические науки. Москва, 2021. №3 (154), с 146-162.
2. R.N.Nabiyev, G.I. Garayev, A.A. Abdullayev. Conceptual functional design of hybrid energy source of unmanned convertiplane. IOP Conference Series: Conference Scopis. Materials Science and Engineering. 862 (2020) 022043, doi:10.1088/1757-899X/862/2/022043.
3. Р.Н. Набиев, А.А. Абдуллаев, Г.И. Гараев. Разработка концептуальной функциональной схемы беспилотного конвертоплана с гибридным источником энергии. Авиакосмическое приборостроение. Москва, 2021 г. № 5. с 1-16.
4. Л.М. Савельев, И.С. Ахмедьянов. Прочность летательных аппаратов. Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. унт им. С. П. Королева. Самара, 2012. 274 с.
5. Ф.П. Курочкин. Проектирование и конструирование самолётов с вертикальным взлётом и посадкой. М. Машиностроение, 1977. 224 с.

6. Е.Д. Крылов. Методика проектирования конструкций беспилотных летательных аппаратов из композиционных материалов. Актуальные проблемы авиации и космонавтики. Технические науки. Москва, с 96-97.
7. Н.В. Чистяков, А.А. Силкин, Ю.А. Павлов. Разработка беспилотных летательных аппаратов для аэрофотосъемки и мониторинга местности. Доклад на симпозиуме «Неделя Горняка – 98» М., МГГУ. с 1-4.
8. А.М. Пашаев, А.Р. Гасанов, Р.Н. Набиев, И.А. Искендеров. Структурная модель системы бесконтактного определения веса и центра тяжести воздушных судов. Известия ЮФУ. Технические науки. 2018. С. 156-167. <https://doi.org/10.23683/2311-3103-2018-3-156-167>
9. И.А. Искендеров. Аналитико-имитационная модель системы бесконтактного определения массы и центра тяжести самолётов. Измерительная техника. М. 2021. № 12. С. 35-41. <https://doi.org/10.32446/0368-1025it.2021-12-35-41>
10. А.М. Пашаев, А.Р. Гасанов, И.А. Искендеров, Э.А. Агаев. Способ бесконтактного определения степени загрузки и центровки воздушных судов. Патент-изобретение, İ2016 0003//Промышленная собственность. Офиц. бюлл. комит. по стандартиз., метрологии и патентам. Азербайджанская Республика. № 5, 2016.С.51. URL: http://patent.copat.gov.az/_files/Ixtira_2016_05.pdf (дата обращения: 28.11.2021).
11. <https://ardupilot.org/copter/docs/common-mounting-the-flight-controller.html>
12. http://www.eagletreesystems.com/Manuals/vector_new_rus.pdf
13. Е.Д. Филин, Р.В. Киричек. Методы обнаружения малоразмерных беспилотных летательных аппаратов на основе анализа электромагнитного спектра. Информационные технологии и телекоммуникации. 2018. Т. 6. № 2. с 87-93.
14. С.А. Арбузов, Е.В. Грицкевич и т.д. Измерение спектральных коэффициентов отражения поверхностей при мультиспектральной воздушной съемке цифровой камерой.
15. В.М. Карташов, С.А. Шейко и т.д. Особенности обнаружения и распознавания малых беспилотных летательных аппаратов. ISSN 0485-8972 Радиотехника. Москва, 2018 г. № 1995. с 235-243.
16. А.А. Белов, Е.Н. Жидков и т.д., «Способ и устройство акустического обнаружения и распознавания летательных аппаратов». 10.07.2016 Бюл. № 19.
17. С.О. Козерук, О.В. Коржик. Обнаружение малых летательных аппаратов по акустическому излучению. Visnyk NTUU KPI Seriya-Radiotekhnika Radio aparat obuduvannia, 2019, Iss. 76, pp. 15-20.

REFERENCES

1. R.N. Nabiyev, A.A. Abdullayev. BpLA konvertoplanovoqo tipa: Tekushee sostoyanie I perspektivi. *Estestvennie i texniceskie nauki*. Moskva, 2021. №3 (154). p 146-162. doi: 10.25633/ETN.2021.03.13
2. R.N. Nabiyev, G.I. Garayev, A.A. Abdullayev. Conceptual functional design of hybrid energy source of unmanned convertiplane. *IOP Conference Series: Conference Scopis. Materials Science and Engineering*. 862 (2020) 022043, doi:10.1088/1757-899X/862/2/022043.
3. Nebiyev R.N., Aabdullayev A.A., Qaraev Q.İ. Razrabotka konceptualnoy funktsionalnoy sxemi bespilotnoqo konnvertoplan s qibridnim istocnikom energetiki. *Aviakosmicheskoe priborostroenie*. Moskva, 2021 q. № 5. s 1-16. doi: 10.25791/aviakosmos.5.2021.1217
4. L.M. Savelev, İ.S. Axmedyanov. Procnost letatelnix apparatov. *Minobrnauki Possi, Samar. Qos. Aerokosm. Unt im. S.P.Koroleva*. Samara, 2012. 274 p.
5. F.P. Kurockin. Proektrivovanie i konstruirivovanie samoletov s vertikalnim vzletom i posadkoy. *M. Mashinostroenie*, 1977. 224 p.
6. E.D. Kırlov. Metodika proektirovaniy konstrukciy BpLA iz kompozitsionnix materialo. Aktualnie problemi aviaci i kosmanaftiki. *Texniceskoe nauke*. Moskva, p 96-97.
7. N.V. Cistiyakov, A.A. Silkin, i t.d., Razrabotka BpLA dlya aerofotosiyomki i monitoringa mestnosti. *Doklad na simpoziuma “Nedelya Qornyaka – 98”* M., MQQU. p 1-4.

8. A.M. Pashayev, A.R. Hasanov, R.N. Nabiyev, I.A. Isgandarov. Izvestiya SFedU, Engineering Sciences, 2018, pp156–167.(In Russ.) <https://doi.org/10.23683/2311-3103-2018-3-156-16>
9. İ.A. İskenderov. An analytical and simulation model of a system for non-contact determination of the mass and center of gravity of airplanes. İzmeritel'naya texnika. M. 2021. № 12. C. 35–41. <https://doi.org/10.32446/0368-1025it.2021-12-35-41>
10. A.M. Pashayev, A.R. Hasanov, I.A. Isgandarov, E.A. Agaev. Method for non-contact determination of the degree of congestion and balance of aircraft. Patent-invention i 2016 0003, Industrial property. Officer bull. of Committee on standardization, metrology and patents, Azerb. Republic, no.5, 2016, p.51 (In Russ.), available at: http://patent.copat.gov.az/_files/Ixtira_2016_05.pdf (accessed: 28.11.2021).
11. <https://ardupilot.org/copter/docs/common-mounting-the-flight-controller.html>
12. http://www.eagletreesystems.com/Manuals/vector_new_rus.pdf
13. E.D. Filin, R.V. Kiricek. Metodı obnarujeniya molarazmernix BpLA na ocnove analiza elektro-maqnitnoqo spektra. *İnformacionnie texnologii i telekommunikacii*. 2018. Vol. 6. № 2. p 87-93.
14. S.A. Arbuzov, E.V. Qrickevic i t.d. *İzmerenie spektralnix koefficientov otrojeniya poverxnostey pri multispektralnoy vozdushnoy semke cifrovoy kamerey*.
15. V.M. Kartashev, S.A. Sheyko i t.d. Osobennosti obnorujeniya i raspoznavaniya malix BpLA. *ISSN 0485-8972 Radiotexnika*. Moskva, 2018 q. № 1995. p 235-243.
16. A.A. Belov, E.N. Jidkov i t.d., “Sposob i ustroystva akusticeskoqo obnorujeniya i raspoznavaniya letatelnix apparatov“. 10.07.2016 *Byul*. № 19.
17. S.O. Kozeruk, O.V. Korjik. Obnorujeniya malix letatelnix apparatov po akusticeskomu izluceniyu. *Visnyk NTUU KPI Seriya-Radiotekhnika Radio aparat obuduvannia*, 2019, Iss. 76, p.15-20.

CONSTRUCTIVE DEVELOPMENT OF AN UNMANNED AIRCRAFT OF TILTROTOR TYPE

Nabiyev R.N., Garayev G.I., Abdullayev A.A.
National Aviation Academy

A constructive design of a convertible-type unmanned aerial vehicle and the purpose of its components, the effect of the selected elements on its aerodynamic properties depending on the location has been studied on theoretical and practical knowledge in the article. Also, in the context of strategic objects observation the main parameters of the convertible were optimized, and the probability of its detection by visual, acoustic and radar detection means was determined.

Key words: *unmanned aerial vehicles, convertiplane, flight controllers, flying wing, aerodynamic features, accumulator batteries.*

Rəyçi: *t.e.d., prof. P.Ş. Abdullayev*

Müəlliflər haqqında məlumat

Soyadı, adı, atasının adı	İş yeri	Vəzifəsi, elmi dərəcəsi, elmi adı	Əlaqə
Nəbiyev Rasim Nəsim oğlu	Milli Aviasiya Akademiyası	Aviasiya elektronikasısı şöbəsinin rəisi, t.e.d., prof.	nabiyevrasim@gmail.com mob: (+994) 55 754 76 46
Qarayev Qədir İsxan oğlu	Milli Aviasiya Akademiyası	Aviasiya elektronikasısı şöbəsinin böyük elmi işçisi, t.f.d.	qedir71@mail.ru mob: (+994) 70 321 81 15
Abdullayev Anar Arif oğlu	Milli Aviasiya Akademiyası	Milli Aviasiya Akademiyasının doktorantı, f.r.f.d.	anarcafarov09@mail.ru mob. (+994) 77 756 48 75

UOT: 004.89

DOI: 10.34826/NAA.2022.24.1.003

TƏYYARƏNİN YERƏ YAXINLAŞMA VƏ ENMƏ MƏRHƏLƏLƏRİNDƏ UÇUŞ İNFORMASIYASININ EMALI VƏ TƏHLİLİ

İsmayılov İ.M., Həbibullayeva Ü.V., Binnətəliyeva T.V.

Milli Aviasiya Akademiyası

Təyyarənin uçuşunun ən məsuliyyətli mərhələsi enmə mərhələsidir və enmə mərhələsinin özünəməxsus bir çox problemləri mövcuddur. Həmin problemlərin aradan qaldırılması üçün müasir informasiya texnologiyalarının tətbiqi ilə uçuş informasiyasının təhlili nəticəsində enmənin xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Yekun olaraq təyyarənin təhlükəsiz enməsinə təmin etmək üçün bir sıra tövsiyələr verilmişdir.

Açar sözlər: *informasiya texnologiyaları, aviasiya sistemi, təyyarə, uçuş-enmə zolağı, aviasiya hadisələri, uçuş informasiyası, enmə sistemi, uçuş informasiyasının monitorinqi.*

Yerə yaxınlaşma və enmə bir sıra mərhələlərdən ibarətdir və bu mərhələlərin hər birini yerinə yetirərkən xarici təsirlərdən, ətraf mühətdən və digər amillərdən asılı olaraq, pilotlar bir sıra çətinliklərlə üzləşirlər. Bu çətinliklərə misal olaraq, ətalət, çəki, ağırlıq qüvvələrinin təsiri zamanı şassi, qanadarxacıqları və s. vəziyyətinin dəyişməsinə göstərmək olar. Qeyd edilənləri nəzərə alaraq təyyarənin təhlükəsiz hərəkətini təmin edən hissələri tənzimləmək problemi meydana çıxır. Belə çətinlikləri aradan qaldırmaq əsas problemlərdən biri olmuşdur. Qarşıya çıxan problemləri dərinlən öyrənmək üçün uçuş zamanı bort qeydediciləri vasitəsilə uçuş verilənləri toplanılır. Uçuşdan sonra həmin verilənlər təhlil edilərək müəyyən nəticələr almaq mümkündür. Uçuş verilənlərinin emalı zamanı hal-hazırda geniş istifadə olunan proqramlardan biri FDM (Flight Data Monitoring – uçuş verilənlərinin monitorinqi) proqramıdır. Gələcək tədqiqatlarda bu proqramdan istifadə etmək daha məqsədəuyğun hesab edilir. Məqalədə ardıcılığı gözləmək şərti ilə əvvəlcə meydana çıxan müəyyən problemlər haqqında məlumat verilir, həmin problemləri yaradan hadisələr zamanı təyyarənin göstərdiyi reaksiyalar və məsləhət xəbərdarlıqları qeyd olunur, daha sonra isə FDM proqramından istifadə etməklə uçuş məlumatlarının təhlilinin nəticələri barəsində məlumatlar verilir.

Enmə zamanı yaşanan bir sıra problemlərin xüsusiyyətlərini nəzərdən keçirək:

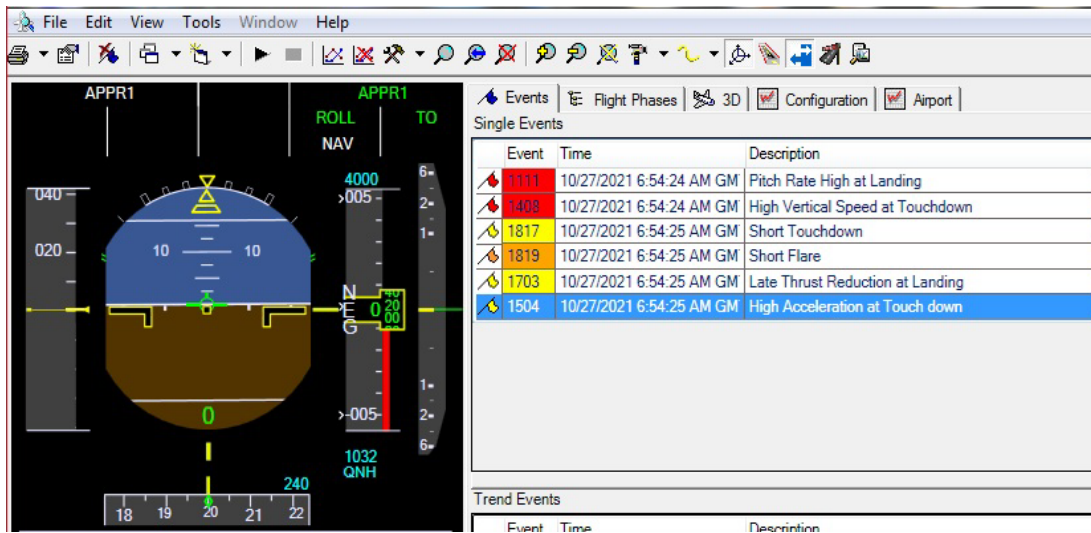
Sərt enmə (Hard landing). Təyyarə enmə zamanı yerə toxunduqda onun şaquli sürətini azaltmaq və enmənin təsirini yumşaltmaq üçün tədbirlər görülməzsə, təyyarə şassisinin uçuş-enmə zolağı (UEZ) ilə təmas gücü kifayət qədər böyük ola bilər. Bu da öz növbəsində, təyyarə şassisinin struktur zədələnməsinə səbəb ola bilər. Pnevmatik təkərlərin, amortizatorların və digər cihazların məqsədi zərbəni yumşaltmaq, təyyarənin şaquli enməsinin dayandırılma müddətini artırmaqdır. Saniyənin kiçik bir hissəsi ərzində təyyarənin zədələnmədən şaquli enmə sürətinin sıfıra qədər azaldılması məsləhət görülür [1, 2].

Bu müddət ərzində təyyarənin enmə şassisi qaldırma qüvvəsi ilə təmin olunur. Qanadarxacıqlarının düzgün şəkildə hərəkət etdirilməsini buna səbəb göstərə bilərik. Qaldırma qüvvəsi təyyarənin ətalət və çəki qüvvəsinə əks təsir göstərmək üçün lazım olan qüvvədir. Təyyarənin xətti sürəti azaldıqca qaldırma qüvvəsi sürətlə azalır və şassiyə təsir edən qüvvə enmənin təsiri ilə artır. Enmə prosesi bitdikdə qaldırma qüvvəsi praktiki olaraq sıfıra bərabər olur. Beləliklə, həm təyyarənin ağırlıq qüvvəsini, həm də ətalət qüvvəsini daşımaq üçün enmə şassisi tək

qalır. Enmə anında şassiyə təsir edən yüklənmə təmasların təsir gücündən asılı olaraq, asanlıqla təyyarənin faktiki çəkisindən bir neçə dəfə böyük ola bilər. Bu halda biz sərt enmə hadisəsinin şahidi oluruq.

Sərt enmə hadisəsinin FDM proqramında təhlili. “AirFASE” proqramında emal olunmamış uçuş informasiyasının (UI) əsas emalı “Processing” modulundan başlayır. Bu modulda uçuş qeydedicilərindən götürülmüş ilkin informasiyalar emal edilərək “AirFASE”-ə uyğun formata çevrilir və təhlil mərhələsinə göndərilir. Təhlil nəticəsində uçuş zamanı baş vermiş hadisələr aşkarlanır. Hər bir hadisənin baş verməsinin 3 ehtimalı mövcuddur: aşağı, orta və yüksək. Bu ehtimallar müvafiq hadisələrin baş verməsi üçün müəyyən parametrlərin nə dərəcədə standartdan kənara çıxmasına əsaslanır [3].

Hadisələrin təhlili üçün “AirFASE” proqram mühitində müxtəlif alətlər mövcuddur. “Flight Replay” alətinin klassik görünüş rejimində uçuş zamanı baş verən hadisələrin siyahısı, hadisə anı üçün PFD (primary flight display – pilotaj displeyi) görünüşü əks olunur. PFD uçuş informasiyasına əsasən animasiya olunan əsas uçuş displeyidir. O, pəncərənin sol küncündə əks olunmuşdur. Sağ tərəfdəki cədvəldə hadisələr siyahısında təyyarənin uçuşu zamanı baş verən hadisələr təsvir olunur. Şəkildə göstərilən 1504 nömrəli hadisə sərt enməyə uyğundur (şəkil 1).



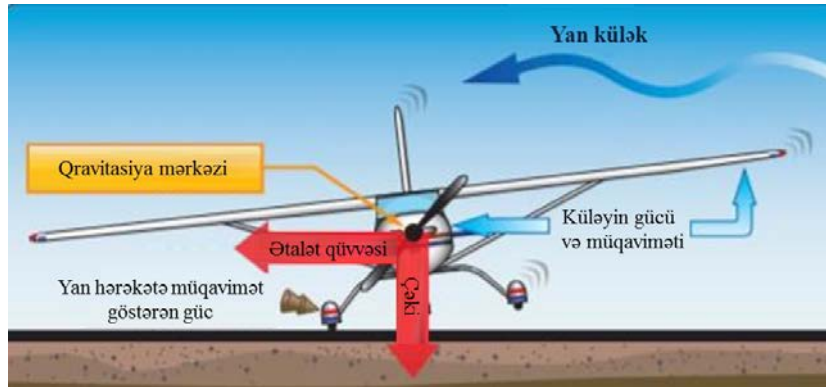
Şəkil 1. Sərt enmə – hadisə 1504

Təyyarənin UI-nin “AirFASE” proqramında təhlili zamanı sərt enmə hadisəsi aşkarlanmışdır. Hadisə orta təhlükəlilik dərəcəsində olduğu üçün təyyarədə texniki işlər aparılmır. Təhlilin nəticəsi olaraq sərt enmə hadisəsinin baş verməsinə səbəb olan əvvəlcə baş vermiş digər hadisələri görürük: 1111 - enmə zamanı tanqajın təcilinin böyük olması, 1408 - yerə toxunma zamanı şaquli sürətin çox olması, 1817 - təyyarənin UEZ-ə tez oturması hadisələrinin baş verməsi öz növbəsində sərt enmə hadisəsinə səbəb olmuşdur.

Sürüşmə bucağı ilə enmə və ya krabsayağı enmə (Touchdown in a drift or crab). Bəzən son yaxınlaşma fəzasında yandan əsən küləyin təsiri ilə sürüşmə effektini neytrallaşdırmaq lazım gəlir. Bu halda təyyarə sürüşmə bucağı ilə enir və yana doğru hərəkət edərək yerə toxunur. Təyyarə UEZ-də həddindən artıq yan yüklənməyə məruz qalır və yüklənmə kifayət qədər güclü olarsa struktur nasazlığına səbəb ola bilər. Sürüşmənin qarşısının almağın ən təsirli üsulu qanadarxacıqları aşağı (müəyyən kren bucağı ilə) enmə üsuludur. Bu üsul təyyarənin uzununa oxunu həm UEZ, həm də yaxınlaşma və enmə zamanı hərəkət istiqaməti ilə eyniləşdirir [4].

Pilot yan küləklə enmə zamanı sürüşmənin qarşısını almaq üçün adekvat kompensasiyaedici tədbirlər görmürsə, əsas təkərlərin şinləri yerə nisbətən təyyarənin yana doğru hərəkətinə müqavimət göstərir. Nəticə etibarilə, təyyarənin istənilən yan sürəti kəskin şəkildə yavaşlayır. Şəkil 2-də göstərilən ətalət qüvvəsi səbəbindən təyyarənin sağa sürüşməsi təsvir olunmuşdur.

Yan külək əsas təkərin yerə toxunduğu anda təyyarəni aşmağa meyilli hal yaradır. Külək qanadın ucunu bu anın hərəkəti ilə qaldırırsa, enmə zamanı bütün ağırlıq bir əsas təkər tərəfindən qəbul edilir. Bu təyyarənin struktur zədələnməsinə səbəb ola bilər. Çarpaz külək əsas təkərlərin arxasındakı gövdə səthinə təsir edərək təyyarəni küləyə doğru əyilməyə meyl etdirə bilər. Bu da enmə vaxtı təyyarənin UEZ-də istiqamətinin bir neçə dəfə dəyişməsi ilə nəticələnir [1].

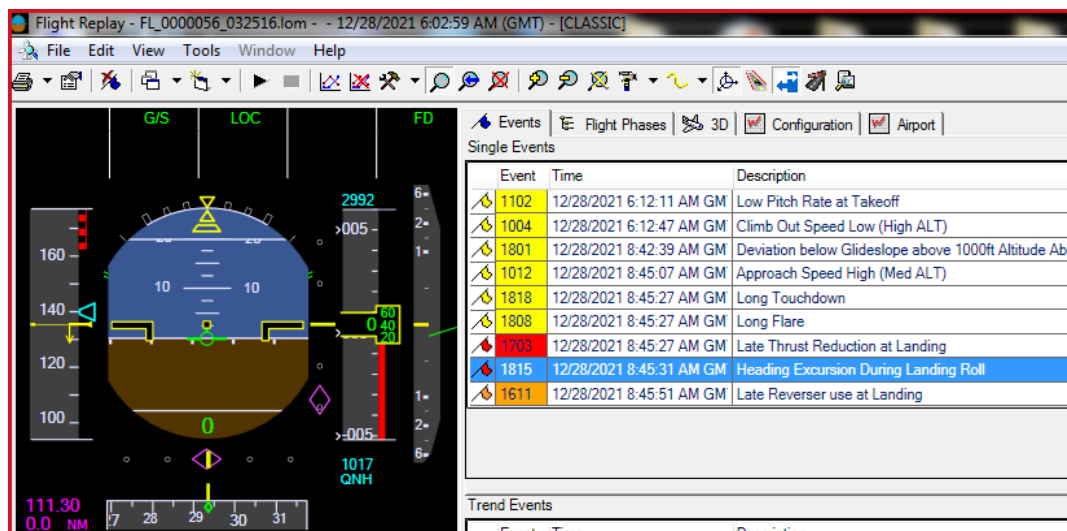


Şəkil 2. Yan küləyin təsiri altında sürüşmə bucağı ilə enmə

Sürüşmə bucağı ilə enmə və ya krabsavağı enmə hadisəsinin FDM programında təhlili.

“Analysis” modulundan istifadə edərək sürüşmə bucağı ilə enmə (1815) hadisənin baş verdiyi uçuşa baxaq.

Hadisənin baş verməsinə səbəb enmə zamanı “ROLL ANGLE” parametri $+2^\circ$ dərəcə olmasıdır, yəni təyyarə UEZ-ə enərkən sağ qanadı yuxarı şəkildə enir. Bunun səbəbi isə yan küləyin olmasıdır, küləyin əsmə istiqaməti “WIND DIRECTION” parametri 230° -dir. Yandan əsən küləyin təsiri nəticəsində təyyarə sürüşmə ilə enir (şəkil 3).

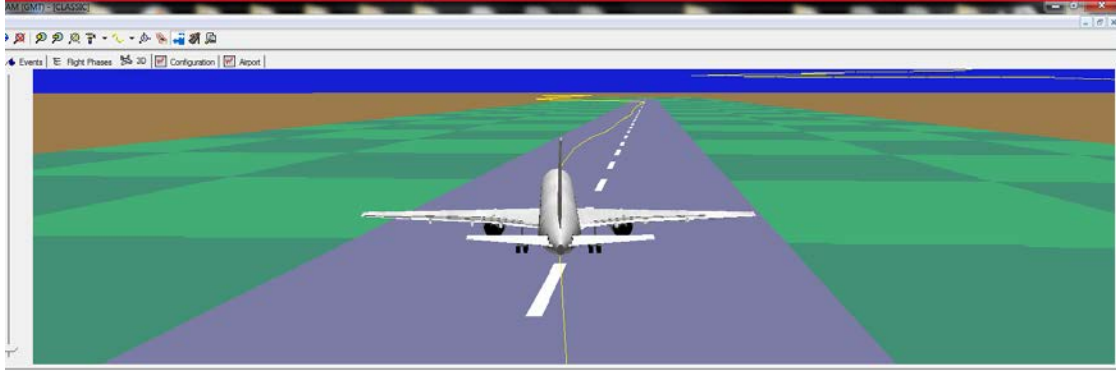


Şəkil 3. Enmə zamanı kursdan yayınma

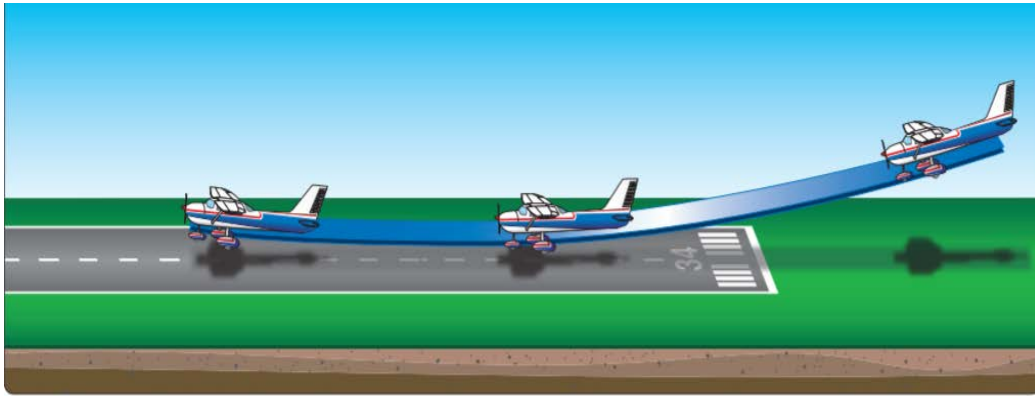
“3Dview” pəncərəsindən istifadə etməklə vizual olaraq təyyarənin UEZ-ə necə sürüşmə ilə endiyini görə bilərik (şəkil 4).

Təyyarənin enməsi mümkün olmadıqda havada süzülmə (Floating during round out).

Son yaxınlaşma fəzasında təyyarənin sürəti həddindən artıq olarsa, bu adətən təyyarənin süzülməsi ilə nəticələnir. Enməzdən öncə təyyarə nəzərdə tutulan enmə nöqtəsini xeyli keçmiş ola bilər (şəkil 5). Bu zaman UEZ-nin uzunluğu kifayət etməyəcəkdir. Təyyarə lazımı nöqtədə yerə enməyə son yaxınlaşdıqda, hava sürətində nəzərə çarpacaq dərəcədə artım müşahidə olunur. Həddindən artıq hücum bucağı və qaldırma qüvvəsi yaratmadan müvafiq yerə enmə mümkün deyil [3,1].



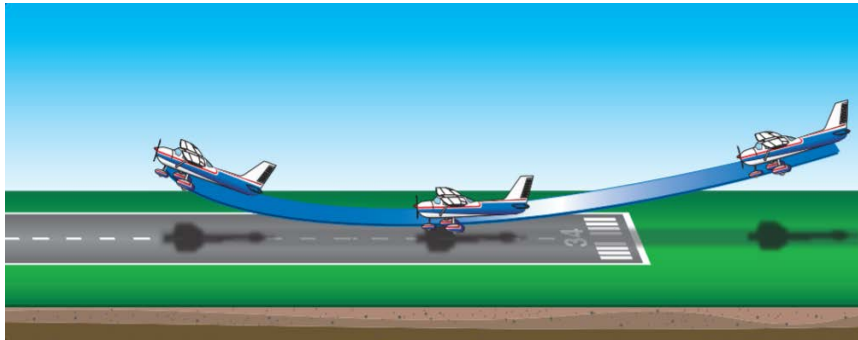
Şəkil 4. “3D view” pəncərəsi



Şəkil 5. Təyyarənin enməsi mümkün olmadıqda havada süzülmə hadisəsi

Təyyarə UEZ-də süzülmə hərəkətində olduqda sürət, hündürlük və enmə dərəcəsi ilə bağlı mühakimə xüsusilə sərt olmalıdır. Bu zaman tədricən tanqaj bucağı tənzimlənir. Beləliklə, enmə anında lazımı enmə mövqeyi əldə edilir. Süzülmənin aradan qaldırılması çarpaz küləyin təsirindən, süzülmənin dərəcəsi və UEZ-in yerdə qalan uzunluğundan asılıdır. Uzun müddətli süzülmə əhəmiyyətli dərəcədə UEZ-nin uzunluğundan istifadə etdiyinə görə, xüsusilə qısa uçuş zolaqlarında və ya güclü çarpaz küləklərdə bundan yayınmaq lazımdır.

Enmə mümkün olmadıqda hündürlük yığıma (Ballooning during round out). Pilot enmə zamanı sürəti səhv qiymətləndirirsə və təyyarənin lazım olduğundan daha sürətli endiyini düşünürsə, kren və hücum bucağını çox sürətlə artmağa meyl edir. Bu, tək cə enməni dayandırmır, həm də təyyarə yenidən hündürlük yığımağa başlayır. Enmə mümkün olmadığı zaman bu hadisə hündürlüyün yığılması (ballooning) kimi tanınır (şəkil 6). Bu cür uçuş təhlükəlidir. Belə ki, yerdən olan hündürlük artır və təyyarə sürətlə toxunma nöqtəsinə yaxınlaşır.



Şəkil 6. Enmə mümkün olmadıqda hündürlük yığıma

Toxunma zamanı sıçrayış (Bouncing during touchdown). Təyyarənin enmə bucaqlarının düzgün tənzimlənməməsi və ya həddindən artıq enmə sürəti olduqda yerə kəskin zərbə ilə

toxunması nəticəsində yenidən havaya sıçrayır. Təyyarənin təkərləri və zərbə dayaqları yay hərəkəti təmin etdiyinə görə təyyarə rezin top kimi sıçramır (şəkil 7). Bunun əvəzinə onun təkərləri UEZ-dən aralanır. Qanadın hücum bucağı qəfil artır və əlavə qaldırma qüvvəsi meydana gəlir.



Şəkil 7. Toxunma zamanı sıçrayış

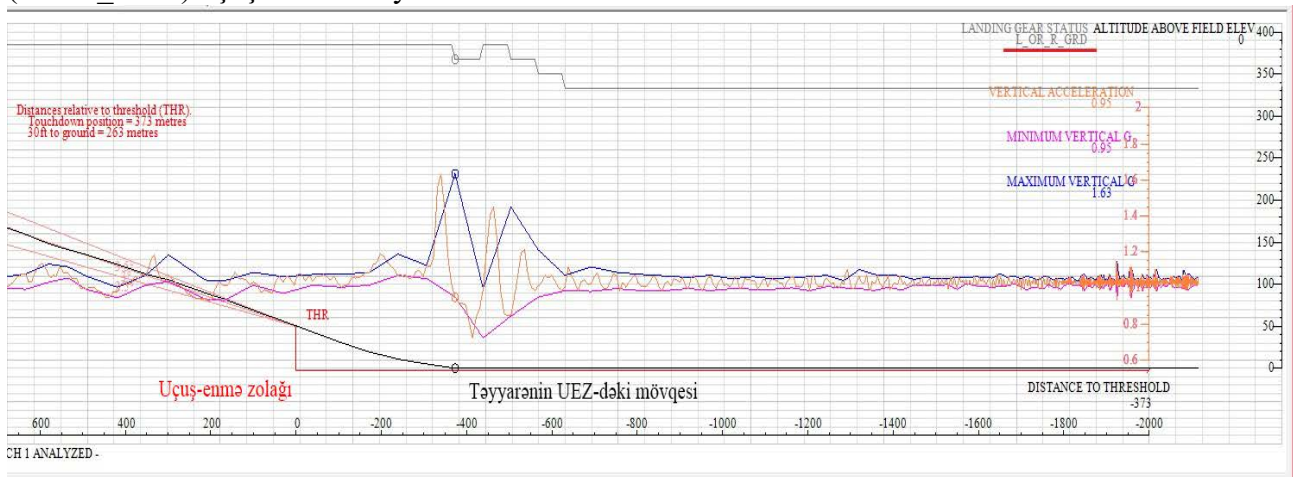
Təyyarə toxunma nöqtəsindən əvvəl yerlə təmasda olduqda sıçrayış baş verir. Demək olar ki, hər zaman qanadaxacıqlarında həddindən artıq təzyiqlə müşahidə olunur. Bu, adətən pilotun təyyarənin lazımi toxunma nöqtəsində olmadığını çox gec başa düşməsinin nəticəsidir.

Hər hansı bir sıçrayış baş verdikdə, xüsusilə də çarpaz külək olduqda həddindən artıq ayıqlıq nümayiş etdirilməlidir. Təyyarənin bir əsas təkəri UEZ-ə toxunanda, digər təkər dərhal sonra aşağı toxunur və qanadlar düzləşirlər. Sıçrayış güclü olduqda, ən təhlükəsiz əməliyyat dərhal ikinci dövrəyə getmək və enməni həyata keçirməməyə çalışmaq lazımdır.

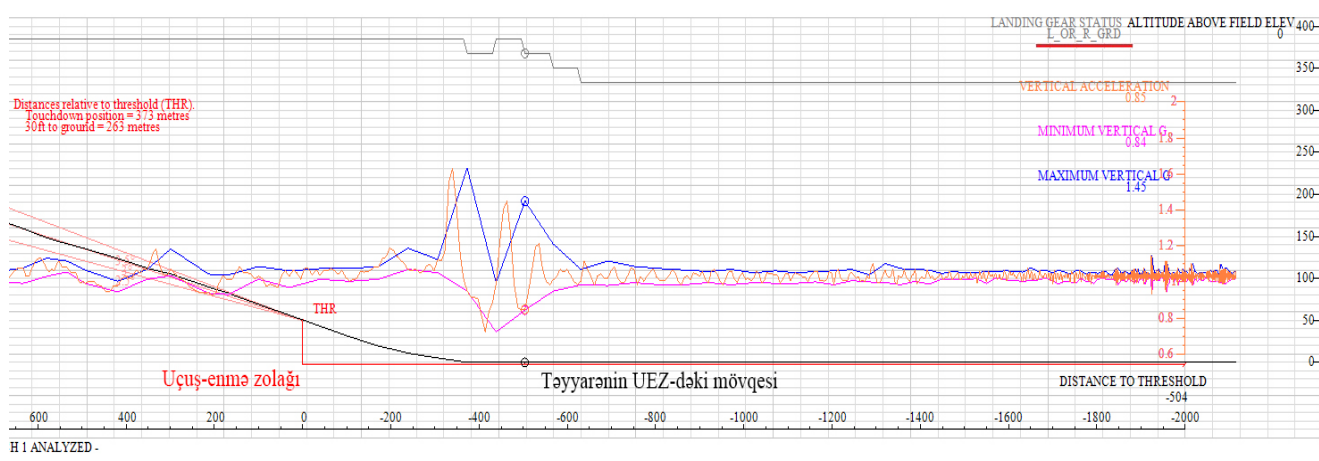
Toxunma zamanı sıçrayış hadisəsinin FDM proqramında təhlili. “Analysis” modulundan istifadə edərək toxunma zamanı sıçrayış (1906) hadisənin baş verdiyi uçuşlara baxaq.

Şəkillərdə təhlil edilən uçuşun konfigurasiya pəncərəsi göstərilmişdir. Enmə zamanı sıçrayış hadisəsi baş vermişdir və təyyarə UEZ-yə toxunaraq iki dəfə havaya sıçradıqdan sonra enməni tamamlaya bilmişdir [3].

Şəkil 8-də enməyə ilk cəhd zamanı sol və ya sağ təkərlərdən birinin UEZ-yə toxunub (L_OR_R_GRD) təyyarə yenidən sıçrayaraq havaya qalxır (FULL_AIR). Daha sonra, enməyə ikinci cəhd zamanı da eyni hadisə baş verir (şəkil 9). Sonuncu cəhd zamanı isə artıq təyyarənin arxa təkərləri UEZ-ə oturur (L_R_GRD) və daha sonra təyyarənin bütün təkərləri UEZ üzərində oturaraq (FULL_GRD) uçuşu tamamlayır.



Şəkil 8. Toxunmaya birinci cəhd zamanı sıçrayış anı



Şəkil 9. Toxunmaya ikinci cəhd zamanı sıçrayış anı

Nəticə: Bir sıra hadisələr zamanı təyyarəyə müvafiq qüvvələrin təsiri, həmin qüvvələrin dəyişməsi, təyyarənin hissələrindən hansı vəziyyətdə istifadə edilməsi barədə məlumatların araşdırılması əsasında qeydedicilər vasitəsilə real uçuş zamanı alınan məlumatları emal edilərək, müəyyən nəticələr əldə edilmişlər. Aparılmış təhlil və alınmış nəticələrin köməyi ilə hər hansı hadisənin baş verməsi zamanı pilotun reaksiyası qiymətləndirilmiş (hadisənin texniki vasitələr və ya pilot tərəfindən törədilməsi), növbəti uçuşlar zamanı qeyd olunan problemlərin aradan qaldırılması yolları tövsiyə edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/airplane_handbook/media/10_afh_ch8.pdf
2. Səmədov Ə.S., İsmayılov İ.M., Kərimov S.M. Aviasiya informasiya-idarəetmə sistemləri. (2 cild. Müasir hava gəmilərinin nəzarət və idarəetmə sistemləri). Dərs vəsaiti. Milli Aviasiya Akademiyası, Bakı, 2017, 214 s.
3. <https://www.aviationsafetyplatform.com/article/flight-data-monitoring-fdm-programs>
4. <https://www.businessinsider.com/why-airplane-takeoff-landing-are-dangerous-flight-2019-12>

REFERENCES

1. https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/airplane_handbook/media/10_afh_ch8.pdf
2. Samadov A.S., Ismayilov I.M., Karimov S.M. Aviasiya informasiya-idareetme sistemleri. (2 cild. Muasir hava gemilerinin nezaret və idareetme sistemleri). Ders vesaiti. Milli Aviasiya Akademiyası, Bakı, 2017, 214 s.
3. <https://www.aviationsafetyplatform.com/article/flight-data-monitoring-fdm-programs>
4. <https://www.businessinsider.com/why-airplane-takeoff-landing-are-dangerous-flight-2019-12>

PROCESSING AND ANALYSIS OF FLIGHT INFORMATION IN THE APPROACHING AND LANDING LEVELS OF THE PLANE

Ismayilov I.M., Habibullayeva U.V., Binnataliyeva T.V.
National Aviation Academy

The most responsible stage of the flight is the landing stage, which contains a number of inherent problems. In order to eliminate these problems, the characteristics of the landing had been studied as the result of analysis of flight data by using modern application of information

technologies. As a result, many recommendations were made to ensure a safe landing of the aircraft.

Keywords: information technology, aviation system, aircraft, runway, aviation accidents, flight data, landing system, flight data monitoring.

Rəyçi: t.f.d., dos. H.B. Babayev

Müəlliflər haqqında məlumat

Soyadı, adı, atasının adı	İş yeri	Vəzifəsi, elmi dərəcəsi, elmi adı	Əlaqə
İsmayılov İsmayıl Mahmud oğlu	Milli Aviasiya Akademiyası	“Aerokosmik informasiya sistemləri” kafedrasının müdiri, AMEA-nın müxbir üzvü, t.e.d., prof.	ismayil.maa@gmail.com (+994) 50 387-02-79
Həbibullayeva Ülkər Vüqar qızı	Milli Aviasiya Akademiyası	“Aerokosmik informasiya sistemləri” kafedrasının magistrı	hebibullayevaulker@gmail.com (+994) 77 523-22-10
Binnətəliyeva Turanə Vahid qızı	Milli Aviasiya Akademiyası	“Aerokosmik informasiya sistemləri” kafedrasının müəllimi	turane98@bk.ru (+994) 51 391-01-21

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ BEYNƏLXALQ NƏQLİYYAT DƏHLİZLƏRİNDƏ LOGİSTİK AUTSORSİNG STRATEGİYASI

Nəcəfov E.M., Həsənlı O.N.

Milli Aviasiya Akademiyası

Azərbaycan Respublikasının əlverişli coğrafi mövqeyi və nəqliyyat dəhlizlərinin üzərində yerləşməsi onun Asiyanın Avropaya açılan qapısına çevrilməsinə imkan verir. Aparılan iqtisadi islahatlar və ölkə başçısı Cənab İlham Əliyev tərəfindən təsdiq olunmuş "Azərbaycan Respublikasında logistika və ticarətin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi" beynəlxalq logistik outsorsinq bazarında ölkənin əhəmiyyətini artırmaqla yanaşı beynəlxalq siyasi sferada nüfuzunun yüksəldilməsinə istiqamətlənmişdir. Məqalədə Azərbaycan Respublikasının logistik outsorsinq strategiyasının beynəlxalq nəqliyyat dəhlizlərində əhəmiyyətindən bəhs edilmişdir.

Açar sözlər: Nəqliyyat dəhlizi, nəqliyyat logistikası, logistik outsorsinq, 3PL, 4PL, logistik menecment, outsorsinq strategiyası, logistika.

Giriş

Son dövrlərdə sürətlə inkişaf edən və geniş yayılmış nəqliyyat, informasiya və kommunikasiya texnologiyaları böyük dünyanı hər kəs üçün daha əlçatan edir. Artıq dünya ticarəti sürət, dəqiqlik, keyfiyyət və qənaət kimi amillər üzərində formalaşmaqdadır. Bu tendensiyanı qarşılayacaq yeni texnologiyalardan, yeni strategiyalardan istifadə edilir ki, bunlardan da ən geniş tətbiq ediləni müasir logistik outsorsinq strategiyasıdır. Bu strategiyanın tətbiqindən sonra beynəlxalq ticarətin strukturunda, ölkələrin investisiya siyasətlərində, beynəlxalq iqtisadi rəqabət sferasında bir çox böyük dəyişikliklər baş verdi. Keçmişdə ölkəyə yüksək beynəlxalq kapitalın cəlb edilməsində ucuz işçi qüvvəsi və xammal bolluğu kimi ənənəvi amillər böyük əhəmiyyət kəsb edirdisə, müasir dövrdə səmərəli fəaliyyət göstərən bazar mexanizminə, inkişaf etmiş texnologiyalara malik müasir ticarət, nəqliyyat və logistika infrastrukturuna sahib olmaq, həmçinin, bazarın dəyişən və inkişaf edən üstünlüklərini yaxından izləyə bilmək kimi amillərin əhəmiyyəti artmaqdadır. Beynəlxalq bazarlarda qeyd edilən amillərə diqqət ayıran, nəqliyyat və logistika infrastrukturunu, eləcə də, istehsalat texnologiyasını və innovasiya qabiliyyətini inkişaf etdirə bilən ölkələr zamanla "istehsalat ölkəsi" kimi deyil, daha çox "outsorsinq ölkəsi" kimi çıxış etməyə başlamışdır [1]. Bu da həmin ölkələrin dünyanın iqtisadi və siyasi mühitində mövqelərinin möhkəmləndirilməsinə, xarici iqtisadi əlaqələrin gücləndirilməsinə, böyük xarici investisiyaların cəlb edilməsinə şərait yaradır.

İşin məqsədi. Son dövrlərdə beynəlxalq logistik outsorsinq xidmətlərində sürətli inkişaf izlənilməkdədir. Demək olar ki, logistikanın bütün sahələrində outsorsinq xidmətləri üzrə fəaliyyət mövcuddur. Bir çox ədəbiyyatlarda geniş istifadə olunan beynəlxalq logistik outsorsinq xidmətləri aşağıda qeyd olunan növlərə bölünür:

- *xidmətləri*
- *Liman xidmətləri*
- *Anbar Beynəlxalq daşıma xidmətləri*
- *Gömrükləşmə/broker xidmətləri*
- *Qablaşdırma/Yük vahidlərinin təchizatı xidmətləri*
- *"Kross-dokinq" xidmətləri*
- *Daxili daşıma xidmətləri*
- *Audit/Data analitikası xidmətləri*

- *Yüklərin müşayiət olunması xidmətləri*
- *Sifarişlərin yerinə yetirilməsi və distribusiyası xidmətləri*
- *Logistik konsaltinq xidmətləri*
- *İT həllər üzrə xidmətlər*
- *Tədarüklərin idarə edilməsi xidmətləri*
- *Ehtiyatların idarə edilməsi xidmətləri*
- *Nəqliyyat vasitələrinin təmir və nəzarəti xidmətləri*
- *Logistika sahəsində kadrların hazırlanması və təlimi xidmətləri*
- *Sifarişlərin emalı xidmətləri*
- *Ehtiyatların saxlanması xidmətləri*
- *Malların geri qaytarılması xidmətləri*
- *Malların nişanlanması/Markalanması xidmətləri*

Sadalanan xidmətlərin mövcudluğu və müasir tələblərə cavab verməsi birbaşa olaraq dövlətin beynəlxalq logistik outsorsinq strategiyasını formalaşdırır. İlk baxışda liman və anbar xidmətləri, daşımalar və gömrükləmə prosesləri kimi baza xidmətlər əsas olaraq görünəndə də, qeyd olunan bütün xidmətlərin özünəməxsus vacibliyini də nəzərə almaq gərəkdir. Əlbəttə, burada ölkənin coğrafi mövqeyi də əsas rol oynayır, lakin onu da qeyd etmək gərəkdir ki, təkcə böyük su hövzəsinə sahib olmaq, beynəlxalq nəqliyyat dəhlizlərinin üzərində yerləşmək yetərli deyildir. Bu səbəbdən də bir ölkənin beynəlxalq ticarət və logistika mərkəzinə çevrilməsi məhz bu xidmətlərlə coğrafi üstünlüyün arasında sistemliliyin, ahəngdarlığın yaradılması ilə mümkündür [2].

Beynəlxalq logistik outsorsinq strategiyası təkcə ticarət edən ölkələrin maraqlarını deyil, eyni zamanda, logistik outsorsinq əməliyyatlarının aparıldığı ölkənin də maraqlarını əhatə edir. Belə ki, logistik outsorsinq xidmətlərindən əldə edilən büdcə və digər gəlirlərlə yanaşı, yerli kadr tələbatının artması, əmək bazarının canlanması, xarici investisiyaların cəlb olunması, ölkə ərazisində yeni sahibkarlıq fəaliyyətlərinin yaradılması və s. kimi üstünlüklər yaradır. Nümunə olaraq Avropanın aparıcı limanlarından biri olan Rotterdam limanına baxsaq orada təxminən 11 min şirkətin, orta hesabla 101 min insanın çalışdığını görmüş olarıq. Liman idarəçiləri Rotterdam hakimiyyətinə, səhmdarlarına, Rotterdam şəhərinə və Hollandiya əyalətinə demək olar ki, təqribən illik 100 milyon avro dəyərində dividend ödəyirlər [3]. Bundan əlavə, ərazidəki şirkətlərin də, hər növ vergi ödədiklərini nəzərə almaq gərəkdir. Lakin yuxarıda sadalanan faydalarından danışarkən ekoloji aspektən atmosferə və təbii mənbələrə dəyən zərəri də göz ardı etmək olmaz. Bu səbəbdən də bir çox ölkələr limanlarında və nəqliyyat şəbəkələrində müasir texnoloji avadanlıqların tətbiqi ilə “yaşıl liman”, “eko hub” statuslarını yaratmağa çalışırlar.

Azərbaycan Respublikasının əlverişli coğrafi mövqeyi və nəqliyyat dəhlizlərinin üzərində yerləşməsi imkan verir ki, Avropanın enerji təhlükəsizliyinin təminatçı olmaqla yanaşı Asiyanın Avropaya açılan qapısına çevrilsin. Aparılan iqtisadi islahatlar və ölkə başçısı Cənab İlham Əliyev tərəfindən təsdiq olunmuş “Azərbaycan Respublikasında logistika və ticarətin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi” beynəlxalq logistik outsorsinq bazarında ölkənin əhəmiyyətini artırmaqla yanaşı beynəlxalq siyasi sferada nüfuzunun yüksəldilməsinə istiqamətlənmişdir. Həmin sənəddə qeyd edildiyi kimi, iki əsas ticarət marşrutu üzərindəki əlverişli mövqeyindən istifadə etməklə, Azərbaycanın mühüm regional əhəmiyyətli logistika və ticarət qovşağına çevrilmək potensialı vardır ki, bu da regional logistika və ticarət gəlirlərində ölkənin payının artırılmasına imkan verəcəkdir. Eyni zamanda qəbul olunan strateji yol xəritəsində diqqət çəkən amillərdən biri də, logistika sahəsində özəl sektorun iştirak səviyyəsinin yüksəlməsidir. Hansı ki, Azərbaycanla müqayisə edilə bilən ölkələrin əksəriyyətində hava yolları, dəmir yolları və limanlar da daxil olmaqla logistika komponentləri üzrə liberallaşdırma fəaliyyətinə artıq başlanılmışdır. Logistika sahəsinin özəlləşdirilməsi nəticəsində, bir qayda olaraq, gəlir marjasının artdığı, şəffaf və müstəqil idarəetmənin təmin olunduğu, xidmət səviyyəsinin yüksəldildiyi və sırf dövlətəsaslı müəssisə ilə müqayisədə gəlirliliyin artdığı təsbit olunmuşdur [4]. Qeyd etmək gərəkdir ki, logistika sahəsində özəl sektorun payının artırılması bir növ logistik outsorsinqin ölkədə sürətli inkişafına yol açmışdır.

Artıq logistik outsorsinq xidmətlərinin göstərilməsi üzrə bir çox özəl şirkətlər təkcə daxili müştəri seqmentinə deyil, beynəlxalq əməkdaşlıqlara da çıxış imkanı əldə etmişdir. Belə şirkətlərin böyük qismi məhz ölkənin beynəlxalq limanlarının ərazilərində fəaliyyətlərini təşkil edirlər.

Heydər Əliyev Beynəlxalq Hava Limanı ərazisində yerləşən Bakı Yük Terminalında yerüsü xidmətlər üzrə “Silkway Business Aviation” MMC, gömrük-broker xidmətləri üzrə “MyBroker”, “Trans Baku”, “Gate Baku”, “Smart Broker” və s. MMC-lər müəyyən həcmdə logistik outsorsinq fəaliyyəti göstərməkdədir [5].

Azərbaycanda Bakı Yük Terminalı ilə yanaşı əsas aparıcı rolu illik ümumi yük qaldırma qabiliyyəti 15 milyon ton olan Ələt Beynəlxalq Dəniz Limanı oynayır. Sözügedən limanda aşağıda qeyd olunan xidmətlər göstərilir [5]:

- ✓ Dəniz xidmətləri;
- ✓ Mühəndislik xidmətləri;
- ✓ Ro-Ro yükünün emalı;
- ✓ Anbar xidmətləri;
- ✓ Yükləmə/Boşaltma işləri;

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, liman kompleksində sadələrdən əlavə ümumi logistika xidmətlərinin və əlavə dəyər yaradan digər xidmətlərin də (qablaşdırma, yığılma, təkrar istehsal və s.) göstərilməsi müxtəlif nəqliyyat növlərinin bir araya gətirildiyi qurğuların, açıq və qapalı saxlama meydançasının, quru və soyuq anbarların, konteyner meydançasının və “TIR” avtomobil parkının təklif edildiyi bir beynəlxalq logistika mərkəzi kimi fəaliyyətinin təmin edilməsinə imkan yaradır [6]. Bu isə əlbəttə ki, limanın beynəlxalq logistik outsorsinq xidmətləri bazarında əhəmiyyətini olduqca artırır.

Nəqliyyat və logistika sahəsində əldə edilən bir sıra uğurlar sözügedən seqmentdə ölkənin mövqeyini gücləndirməkdədir. Bu kimi uğurlara tarixi İpək Yolunun mərkəzində yerləşən, 60.7 ha sahədə inşa edilmiş Abşeron Logistika Mərkəzini nümunə göstərmək olar. Beynəlxalq sertifikatla malik, beynəlxalq standartlara və Azərbaycanda inteqrasiyaya sahib olan ilk özəl logistik mərkəz olan Abşeron Logistika Mərkəzi aşağıdakı şəkildə (şəkil 1) göstərilən fəaliyyətlər üzrə həm yerli, həm beynəlxalq müştərilərə logistik outsorsinq xidmətləri göstərməkdədir [7].



Şəkil 1. Abşeron Logistika Mərkəzində göstərilən logistik outsorsinq xidmətləri

Nəticə.

Qeyd olunanlar arasında əsas diqqəti 3PL xidmətinə çəkmək istərdik. Belə ki, mərkəzin bu xidməti göstərməsi beynəlxalq logistik outsorsinq münasibətlərində “üçüncü tərəf logistik provayderi” kimi məhz Azərbaycan Respublikasının çıxış etməsini təmin edir. Bu da əlbəttə ki, öz növbəsində ölkənin tranzit potensialının yüksəlməsinə, nəqliyyat logistikasının inkişafına çox böyük təsir göstərir. Aydın ki, uzun illər qərblə şərq arasında daşımalarda Azərbaycan Respublikasının logistik outsorsinq xidməti göstərən tərəf kimi, həmçinin, tranzit ölkə qismində fəaliyyətinə təsir edən işğal faktoru daşıma marşrutunun uzanmasına, əlavə xərclərə səbəb olurdu.

Lakin ölkə başçısı, Ali Baş Komandan Cənab İlham Əliyevin və rəşadətli ordumuzun sayəsində artıq bu işğala son qoyuldu. Əlavə olaraq, Cənab Prezidentin güclü iradəsi sayəsində Naxçıvan MR ilə Azərbaycan Respublikasının əsas hissəsinin quru yolu ilə birləşməsi üçün yeni dəhlizlərin açılması gələcək illərdə ölkənin logistik bir mərkəzə çevrilməsini təmin edəcəkdir. Hazırda Gürcüstan ərazisindən keçən bir çox marşrutlar artıq ölkənin cənub ərazisindən Naxçıvan MR-a, oradan Türkiyəyə keçməklə Avropaya daha qısa və daha aşağı xərclə təşkil olunacaqdır. Bu xətt həm də Türkiyə Cümhuriyyətinin, İran İslam Respublikasının birbaşa, maneəsiz, qısa yolla, az vaxt ərzində Azərbaycana və Xəzər dənizi vasitəsi ilə Orta Asiya respublikalarına çıxışını təmin edəcəkdir. Qeyd olunan dəhlizin keçmişdə mövcud olmuş nəqliyyat xətləri üzərində olacağı ehtimal olursa da, yeni dəhlizin yaradılması da istisna edilmir. Azərbaycan Respublikasının nəqliyyat xəritəsi şəkil 2-də göstərilmişdir.



Şəkil 2. Azərbaycan Respublikasının nəqliyyat xəritəsi

Sözügədən gələcək planlar, nəqliyyat logistikasının mövcud vəziyyəti və aparılan uğurlu iqtisadi-siyasi islahatlar ölkə daxili logistik outsorsinq xidmətləri bazarında fəaliyyət göstərən 3PL provayderlərin öz xidmətlərini yüksəltməsinə və bazara yeni 4PL provayderlərin daxil olmasına şərait yaratmaqla yanaşı, Azərbaycan Respublikasının beynəlxalq logistik outsorsinq xidmətləri bazarında payını yüksəltməsinə, “logistik ölkə” və ya, “3PL ölkə” kimi fəaliyyətini formalaşdırmasına böyük imkanlar vardır.

ƏDƏBİYYAT

1. G. Güllü, A. Tolga - “Uluslararası dış kaynak kullanımının gelişmiş ülkelerin emek piyasalarına etkisi”, İstanbul, 2013;
2. O.N. Həsənlı, E.M. Nəcəfov - “Azərbaycan Respublikasında logistik outsorsinq xidmətlərinin vəziyyətinin təhlili”, Bakı, 2019;
3. Erasmus University - “Annual port monitoring erasmus”, Rotterdam, 2018;
4. “Azərbaycan Respublikasında logistika və ticarətin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi”- Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli Fərmanı;
5. <http://bct.az>
6. <https://www.portofbaku.com>
7. <http://absheronport.az>

REFERENCES

1. G. Gullu, A. Tolga - “Uluslararası dış kaynak kullanımının gelişmiş ülkelerin emek piyasalarına etkisi”, İstanbul, 2013.
2. O.N. Hasanli, E.M. Nəcəfov - “Azərbaycan Respublikasında logistik outsorsinq xidmətlərinin vəziyyətinin təhlili”, Bakı, 2019.
3. Erasmus University - “Annual port monitoring erasmus”, Rotterdam, 2018.

4. “Azərbaycan Respublikasında logistika və ticarətin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi”- Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli Fərmanı.
5. <http://bct.az>
6. <https://www.portofbaku.com>
7. <http://absheeronport.az>

LOGISTICS OUTSOURING STRATEGY IN THE INTERNATIONAL TRANSPORT CORRIDORS OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJANI

Najafov E.M., Hasanli O.N.
National Aviation Academy

The advantageous geographical location of the Republic of Azerbaijan and its position on transport corridors allow it to become a gateway to Europe from Asia, as well as a guarantor of Europe's energy security. The economic reforms and the “Strategic Roadmap for the Development of Logistics and Trade in the Republic of Azerbaijan” approved by President Ilham Aliyev are aimed to increasing the country's prestige in the international political sphere, besides increasing its importance in the International Logistics outsourcing market. The article mentions the importance of logistics outsourcing strategy of the Republic of Azerbaijan in the international transport corridors.

Key word: *Transport corridor, transport logistics, logistics outsourcing, 3PL, 4PL, logistics management, outsourcing strategy, logistics.*

Rəyçi: *i.f.d., dos. V.İ.Vəliyev*

Müəlliflər haqqında məlumat

Soyadı, adı, atasının adı	İş yeri	Vəzifəsi, elmi dərəcəsi, elmi adı	Əlaqə
Nəcəfov Elman Mehdi oğlu	Milli Aviasiya Akademiyası	“Avianəqliyyat istehsalatı” kafedrasının müdir müavini	elmanmehdi@yandex.com mob: (+994) 70 311-54-82
Orxan Həsənli Nizami oğlu	Milli Aviasiya Akademiyası	“Avianəqliyyat istehsalatı” kafedrasının müəllimi	o.hasanli.n@gmail.com mob: (+994) 70 266-33-70

MATERIALŞUNASLIQ

PACS: 07.77-n; 07.77.-Ka; 29.40Wk; 85.30.-z; 85.30De

DOI: 10.34826/NAA.2022.24.1.005

TİMEPIX PİXELLİ DETEKTOR ƏSASINDA YÜKLÜ ZƏRRƏCİKLƏRİN İDENTİFİKASIYASI ÜÇÜN $\Delta E/\Delta x$ -E ÇOX FUNKSIYALI SPEKTROMETR

Əhmədov Q.S.

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Radiasiya Problemləri İnstitutu

Nüvə parçalanma proseslərində intensiv keçmiş tədqiqatlara baxmayaraq, hələ də qismən öyrənilmiş proseslər qalmaqdadır. Nadir nüvə prosesləri, eləcə də üçqat və dördqat bölünmə, hal-hazırda əsas tədqiqat obyektlərindən biridir. Bu prosesləri daha yaxşı bilmək, enerjinin və bölünmə prosesinin dinamikasının daha yaxşı öyrənilməsinə imkan yaradır. Nadir bölünmə prosesləri aşağı ehtimallı olduğundan, qeyd edilən hadisələrin sayını artırmaq üçün uzunmüddətli təcrübələr lazımdır. Bu məqsədlə yüklü zərrəciklərin eyni zamanda enerjisini, növünü, detektorla toqquşma müddətini və koordinatını qeydetməyə imkan verən dE/dx -E çox funksiyalı spektrometr hazırlanmışdır. Bundan əlavə dE/dx -E zərrəcik spektrometri üçün çoxfunksiyalı sinxronizasiya və qeydetmə sistemi hazırlanmışdır. Hazırlanmış detektor sistemi, Ra-226 alfa radioaktiv və Cf-252 spontan bölünmə mənbəyi ilə yoxlanılmışdır.

***Açar sözlər:** Pikselli detektor; Timepix; alfa zərrəcik; Cf-252 spontan bölünmə mənbəyi; dE/dx enerji itkisi; dE/dx metodu; nüvə prosesləri; nadir nüvə prosesləri.*

Giriş

CMOS texnologiyasının (CMOS - complementary metal-oxide semiconductor, azərb. tamamlayıcı metal-oksit yarımkeçirici) inkişafı hibrid pikselli detektorların yaranmasında mühüm rol oynamışdır. Hibrid pikselli detektorlar yarımkeçirici Timepix, Medipix hibrid pikselli detektorların təkmilləşdirilmiş formasıdır. Timepix detektoru Medipix kaloborasiyası çərçivəsində Avropa Nüvə Tədqiqatları mərkəzində yaradılmışdır [1-4]. Bu tip detektorlar, Fitpix signal oxuma çipindən və ona "Flip-Çip bump-bond" texnologiyası ilə birləşdirilmiş sensor laydan ibarətdir. Çip müxtəlif növ (Si, CdTe, GaAs və s.) və qalınlıqlı sensorlarla (300, 700, 1000 mkm və s.) istifadə oluna bilər [5-7]. Kontakt vurulması üçün sensor üzərinə nazik alüminium təbəqəsi vurulur. Detektorun bu hissəsi ümumi elektrod kimi istifadə olunur. Yüksək xüsusi müqavimətli n-tip silisium sensora edilmiş p+ implantasiya detektora əks gərginlik tətbiq etməyə imkan verir. Sensorun implantasiya olunmuş tərəfi, ölçüləri 50 mkm olan 256*256 sayda piksellərdən ibarət olan signal oxuma elementlərinə birləşdirilir. Hər bir piksel analoq və rəqəmsal hissədən ibarət olan individual signal oxuma sistemində malikdir. Analıq hissə, gücləndirici və diskriminatordan, rəqəmsal hissə isə saygacdan, saygacın maksimumunu idarə edən blokdan, sinxronlaşdırma blokundan, məlumatı müvəqqəti saxlayan buferdən, piksellərin işləmə rejimini qurmaq üçün blokdan və s. ibarətdir. Bu tip detektorlarda signal şəkil kimi oxunur. Timepix detektorunda hər bir piksel individual olaraq 4 rejimdə işləyə bilər: TOT - hər bir pikseldə enerjini ölçməyə imkan verir; TOA - ionlaşdırıcı şüaların detektorla toqquşma zamanını ölçür; Medipix - ionlaşdırıcı şüaları sayır; Maskalama rejimi - pikselləri maskalamağa imkan verir [1-4].

Məlum olduğu kimi, silisium əsaslı detektorlar müxtəlif sahələrdə geniş tətbiq olunur [5-12]. Bu tip detektorların tətbiq olunduğu sahələrdən biri də yüklü zərrəciklərin növünü ayırd etməyə imkan verən ΔE -E zərrəcik teleskoplarıdır [3,8,13]. Nüvə parçalanma proseslərində intensiv keçmiş

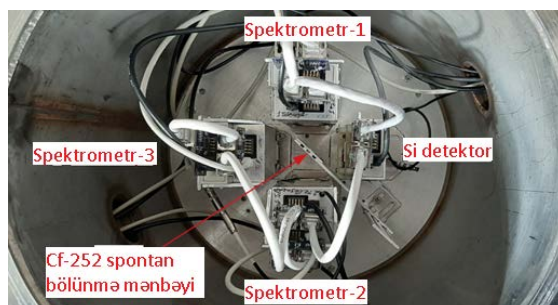
tədqiqatlara baxmayaraq, nadir nüvə prosesləri (eləcə də üçqat və dördqat bölünmə) kimi qismən öyrənilmiş proseslər qalmaqdadır. Bu nüvə proseslərinin tədqiq olunması bölünmə prosesinin dinamikasının və kinematikasının daha yaxşı öyrənilməsinə imkan verir. Nadir bölünmə prosesləri aşağı ehtimallı olduğundan, qeyd edilən hadisələrin sayını artırmaq üçün uzunmüddətli təcrübələr lazımdır. Bölünmə prosesində yaranan yüngül bölünmə məhsullarının çıxımını, enerjisini, çıxma bucağını və zərrəciklərin növünü təyin etmək üçün qeydetmə sistemlərinin hazırlanması əsas şərtlərdəndir. Bu məqsədlə, nazik silisium detektordan (15 mkm) və hibrid piksellə Timepix (300 və 600 mkm) detektordan ibarət dE/dx -E çox funksiyalı spektrometr hazırlanmışdır.

Təqdim edilən işin əsas məqsədi hazırlanmış dE/dx -E çox funksiyalı spektrometrin müxtəlif zərrəciklərə həssaslığını, enerjiyə və zamana görə ayırd etməsini tədqiq etməkdir.

Təcrübə və nəticələrin müzakirəsi

Spektrometrdə ΔE detektoru kimi 15 mkm qalınlıqlı nazik PAD detektordan istifadə olunduğu halda, 300 və 600 mkm qalınlıqlı Timepix detektoru isə E detektoru kimi istifadə edilmişdir. ΔE detektorunun qalınlığa görə qeyri-bircinsliliyi 8% olmuşdur. ΔE -E spektrometrini yoxlamaq üçün spektrometrdə istifadə olunan detektorlar əvvəlcə ayrı-ayrı yoxlanılmışdır. Təcrübədə 3 ΔE -E spektrometri istifadə edilmişdir. Spektrometrlər radioaktiv mənbədən 5 mm məsafədə vakuum kamerasında yerləşdirilmişdir. Timepix detektorunu idarə etmək üçün FITPix COMBO and ΔE detektoru üçün isə Spectrig modulundan istifadə edilmişdir [14-15]. FITPix COMBO və Spectrig USB ilə idarə olunur və detektorları idarə etmək üçün bütün imkanları (gərginlik mənbəyi, gücləndirici, analoq rəqəmsal çevirici və s.) özlərində birləşdirir [14-15].

Şəkil 1-də təcrübə qurğunun real şəkilli göstərilmişdir.

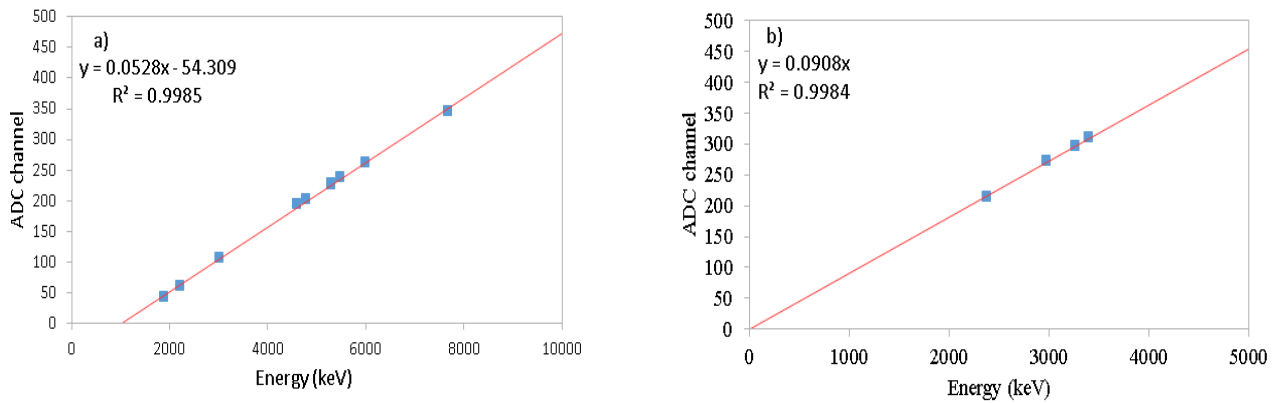


Şəkil 1. Təcrübə qurğusu

Hazırlanmış sinxronizasiya modulları detektorları dəqiq trigger etməyə imkan verir. Bunun üçün istifadə edilən modullardan (detektorlardan) biri “əsas” kimi qəbul edilir. Bütün detektorların zaman qeyd etməsi “əsas” detektora əsasən işləyir. Hazırlanan modullar müxtəlif tipli sinxronlaşdırmağa imkan verir. Modulları elə sinxronlaşdırmaq olur ki, əgər bütün detektorlarda signal yaranırsa sistem işləyir. Belə sinxronlaşdırma imkan verir ki, lazım olmayan hadisələr qeyd edilməsin və təsadüfi hadisələrin sayını minimuma endirmək olsun. Detektorda qeyd olunan hadisələrin müddətini bilmək üçün modullar zaman sayğacı ilə təchiz olunmuşdur. Sayğacın köməyi ilə 10 ns dəqiqliklə hadisələrin qeyd olunma müddətini qeyd etmək olur. Detektorların enerjiyə görə kalibrənməsi Ra-226 alfa mənbəyi ilə aparılmışdır. Ra-226 alfa mənbəyi 6 müxtəlif enerjili alfa zərrəcik (4601, 4784.34, 5489.48, 6002.35, 5304.33 və 7686.82 keV) buraxır.

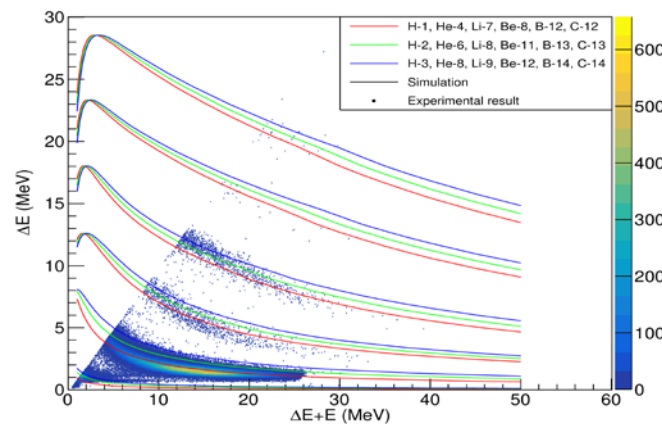
Şəkil 2 (a)-da E detektoru üçün enerjiyə görə kalibrənmə asılılığı göstərilmişdir. Enerjinin kanaldan asılılığını tapmaq üçün hər bir enerjiyə uyğun gələn analoq rəqəmsal çeviricinin kanalı tapılmışdır. Kanalları tapmaq üçün amplituda görə paylanma spektrində uyğun piklər Gauss funksiyası ilə aproksimasiya edilmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi iki E detektor üçün enerjinin kanaldan asılılığı tədqiq olunan enerji oblastında xəttidir. 2-ci və 3-cü detektor üçün analoji asılılıq alındığından hesabatda göstərilməmişdir. Alınan bu asılılıqdan amplituda görə asılılıq spektri

enerjiyə görə asılılığa çevrilir. ΔE detektorlarının enerjiyə görə kalibrlənməsi E detektorlarının kalibrlənmədən sonra alınan enerji spektrlərindən alınan enerji nəticələrinə görə yerinə yetirilmişdir. ΔE detektorunda itirilən enerji başlanğıc enerjinin E detektorundan alınan enerjinin fərqindən tapılmışdır. Şəkil 2 (b)-də ΔE detektorları üçün alınan enerjinin kanaldan asılılıqları göstərilmişdir.



Şəkil 2. E (a) və ΔE (b) detektoru üçün kanalın enerjidən asılılığı.
Kalibrləmə Ra-226 mənbəyi ilə 4601 –7686.82 keV enerji intervalında aparılmışdır

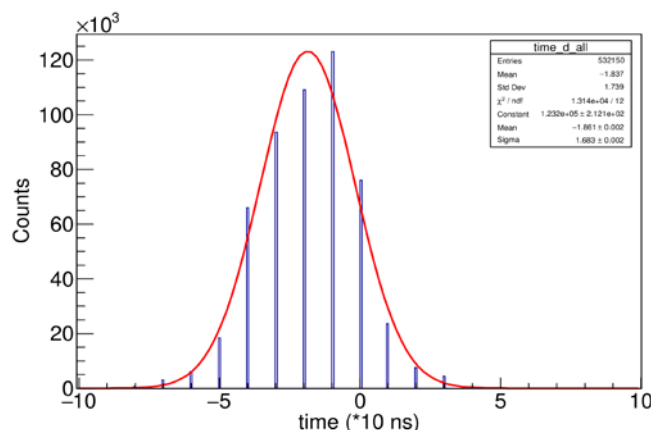
ΔE -E metodunun və hazırlanmış sinxronizasiya modullarını yoxlamaq üçün Cf-252 spontan bölünmə mənbəyindən istifadə edilmişdir. Şəkil 3-də bir spektrometr üçün iki ölçülü ΔE -E spektri verilmişdir. Spektrdə SRİM proqramdan əldə olunmuş simulyasiya nəticələri verilmişdir. Simulyasyadan alınan nəticələr təcrübədən alınan nəticələrlə yaxşı uyğunlaşır.



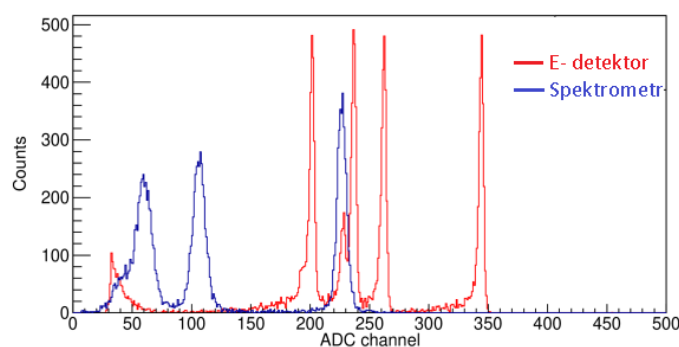
Şəkil 3. ΔE -E spektrometr üçün iki ölçülü ΔE -E spektri

Spektrometrdəki detektorlar və spektrometrlər arasındakı zaman fərqi şəkil 4-də verilmişdir. Qeyd edilən zamanlar hər bir siqnal üçün moduldakı zaman sayğacından əldə olunmuşdur. Şəkildən görüldüyü kimi zaman fərqi təqribən 10 ns-dir (siqma). Həm spektrometr, həm də tək E detektoru üçün enerji spektri şəkil 5-də göstərilmişdir.

Şəkildən görüldüyü kimi Ra-226 mənbəyindən buraxılan bütün alfa zərrəciklərə uyğun gələn piklər aydın müşahidə olunur. E detektoru üçün spektrometrdə olduğu halda alınan enerji ayırdetməsi 160 keV, ayrılıqda isə 88 keV olmuşdur. Bunun səbəbi ΔE detektorundakı bircinslikdir. Alınan nəticələr digər dE/dx -E spektrometrləri üçün də eyni olmuşdur.



Şəkil 4. ΔE -E spektrometrdə detektorlar və spektrometrlər arasındakı zaman fərqi



Şəkil 5. E detektorunun spektrometrdə və tək hal üçün enerji spektri

Nəticə.

Spontan və neytronların təsiri ilə baş verən nadir nüvə bölünmə reaksiyalarını öyrənmək məqsədilə Timepix hibrid piksellə və nazik silisium (15-20 mkm) detektorları əsasında $\Delta E/\Delta x$ -E çox funksiyalı yüklü zərrəcik spektrometri hazırlanmışdır. Spektrometr üçün sinxronizasiya və məlumatların əldə edilməsi üçün qeydetmə sistemi qurulmuş və yoxlanılmışdır. Timepix detektoruna ΔE -E metodunun tətbiqi təkcə zərrəciklərin enerjisi və koordinatı haqqında deyil, həm də zərrəciklərin qeyd edilmə vaxtı və növləri (yük) haqqında eyni vaxtda məlumat almağa imkan verir. Tək spektrometr üçün əldə edilən zamana görə kənara çıxma 11 ns (siqma), iki spektrometr üçün isə 13.18 ns (siqma) təşkil etmişdir. ΔE detektoru olmayan halda enerji ayırd etməsi üçün 88 keV (enerjisi 7686.82 keV olan alfa zərrəcikləri üçün), ΔE olan halda isə hər iki Timepix detektoru üçün (spektrometrdə) 160 keV olmuşdur. ΔE -E metodu yüklü zərrəciklər üçün uğurla yoxlanılmış və simulyasiya edilmiş nəticələrlə müqayisə edilmişdir. Eksperimental nəticələr simulyasiyadan alınan nəticələrlə yaxşı uyğunlaşır. Hazırlanmış spektrometr protondan başlayaraq karbona kimi yüklü zərrəcikləri (bəzi elementlərin izotopları da daxil olmaqla) identifikasiya etmək qabiliyyətinə malik olub, nüvə tədqiqatları təcrübələrində istifadə oluna bilər.

Aparılan işlər Azərbaycan Respublikasının Prezidenti Yanında Elmin İnkişafı Fondunun № EIF—BGM-5-AZTURK-1/2018-2/01/1-M-01 nömrəli, SOCAR Elm Fondunun və Çex Respublikasının Birləşmiş Nüvə Tədqiqatları İnstitutundakı səlahiyyətli nümayəndəsinin qrant layihələri çərçivəsində yerinə yetirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. X. Llopert, R. Ballabriga, M. Campbell, L. Tlustos, and W. Wong, Timepix, a 65k programmable pixel readout chip for arrival time, energy, and/or photon counting measurements, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A 581, 2007, 485–494.

2. V. Kraus, M Holik, J. Jakubek, M. Kroupa, P. Soukup and Z Vykydal, FITPix — fast interface for Timepix pixel detectors, JINST 6, 2011, C01079.
3. G.S. Ahmadov, Y.N. Kopatch, S.A. Telezhnikov, F.I. Ahmadov, C. Granja, A.A. Garibov et al., Detection of ternary and quaternary fission fragments from ^{252}Cf with a position-sensitive ΔE -E telescope based on silicon detectors, Phys. Part. Nuclei Lett. 12 (2015) 542.
4. M. Holik et al., Alpha calibration of the Timepix pixel detector exploiting energy information gained from a common electrode signal, JINST 14 , 2019, C06022.
5. F. Ahmadov, G. Ahmadov, E. Guliyev, R. Madatov, A. Sadigov, Z. Sadygov et al., New gamma detector modules based on micropixel avalanche photodiode, JINST 12 ,2017, C01003.
6. G. Ahmadov, F. Ahmadov, M. Holik et al., Gamma-ray spectroscopy with MAPD array in the readout of $\text{LaBr}_3\text{:Ce}$ scintillator, JINST 16 , 2021, P07020.
7. M. Holik et al., Miniaturized read-out interface “Spectrig MAPD” dedicated for silicon photomultipliers, Nucl. Instrum. Meth. A 978 (2020) 164440.
8. M. Holik et al., A synchronization and data acquisition system for silicon detectors, JINST 13, 2018 C11019.
9. Akbarov R. et al. Scintillation light detection with MAPD-3NK and MPPC-S12572-010P readout //KnE Energy, 2018, p.357–362.
10. Akbarov, R. A., Ahmadov, G. S., Ahmadov, F. I., Berikov, D., Holik, M., Mammadov, R., & Tyutyunnikov, S. I. Fast neutron detectors with silicon photomultiplier readouts. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, Volume 936, 2019, p.549-551.
11. F. Ahmadov, F. Abdullayev, G. Ahmadov, A. Sadigov, Z. Sadygov, R. Madatov, New phoswich detector based on LFS and p-terphenyl scintillators coupled to micro pixel avalanche photodiode, Functional Materials 24(2):005, 2017, p.-344
12. Ahmadov, F., Ahmadov, G., Anfimov, N., Garibov, A., Guliyev, E., Krumshtein, Z., & Zhezher, V. Alpha particle detector based on micropixel avalanche photodiodes. Physics of Particles and Nuclei Letters, 10(7) 2013, p. 778-779.
13. M. Holik, G. Ahmadov, D. Berikov, Yu. Kopatch et al., Advanced Physical Research, Vol.2, No.2, 2020, p. 71-78.
14. Holik, M., Kraus, V., Georgiev, V., Granja, C., FITPix COMBO — Timepix detector with integrated analog signal spectrometric readout, JINST 11 2016 C02032.
15. Holik, M., Ahmadov, G., Broulim, J., Zich, J. et al., Alpha calibration of the Timepix pixel detector exploiting energy information gained from a common electrode signal, JINST 14 , 2019, C06022.

REFERENCES

1. X. Llopert, R. Ballabriga, M. Campbell, L. Tlustos, and W. Wong, Timepix, a 65k programmable pixel readout chip for arrival time, energy, and/or photon counting measurements, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A 581, 2007,485–494
2. V. Kraus, M Holik, J. Jakubek, M Kroupa, P. Soukup and Z Vykydal, FITPix — fast interface for Timepix pixel detectors, JINST 6, 2011, C01079.
3. G.S. Ahmadov, Y.N. Kopatch, S.A. Telezhnikov, F.I. Ahmadov, C. Granja, A.A. Garibov et al., Detection of ternary and quaternary fission fragments from ^{252}Cf with a position-sensitive ΔE -E telescope based on silicon detectors, Phys. Part. Nuclei Lett. 12 (2015) 542.
4. M. Holik et al., Alpha calibration of the Timepix pixel detector exploiting energy information gained from a common electrode signal, JINST 14 2019 C06022.
5. F. Ahmadov, G. Ahmadov, E. Guliyev, R. Madatov, A. Sadigov, Z. Sadygov et al., New gamma detector modules based on micropixel avalanche photodiode, JINST 12 2017 C01003.
6. G. Ahmadov, F. Ahmadov, M. Holik et al., Gamma-ray spectroscopy with MAPD array in the readout of $\text{LaBr}_3\text{:Ce}$ scintillator, JINST 16 2021 P07020.
7. M. Holik et al., Miniaturized read-out interface “Spectrig MAPD” dedicated for silicon photomultipliers, Nucl. Instrum. Meth. A 978 (2020) 164440.

8. M. Holik et al., A synchronization and data acquisition system for silicon detectors, JINST 13 2018 C11019.
9. Akbarov R. et al. Scintillation light detection with MAPD-3NK and MPPC-S12572-010P readout //KnE Energy, 2018, p.357–362.
10. Akbarov, R.A., Ahmadov, G.S., Ahmadov, F.I., Berikov D., Holik M., Mammadov R., & Tyutyunnikov, S.I. Fast neutron detectors with silicon photomultiplier readouts. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, Volume 936, 2019, p.549-551.
11. F. Ahmadov, F. Abdullayev, G. Ahmadov, A. Sadigov, Z. Sadygov, R. Madatov, New phoswich detector based on LFS and p-terphenyl scintillators coupled to micro pixel avalanche photodiode, Functional Materials 24(2):005, 2017, p.-344
12. Ahmadov, F., Ahmadov, G., Anfimov, N., Garibov, A., Guliyev, E., Krumshstein, Z., & Zhezher, V. Alpha particle detector based on micropixel avalanche photodiodes. Physics of Particles and Nuclei Letters, 10(7) 2013, p. 778-779.
13. M. Holik, G. Ahmadov, D. Berikov, Yu. Kopatch et al., Advanced Physical Research, Vol.2, No.2, 2020, p. 71-78.
14. Holik, M., Kraus, V., Georgiev, V., Granja, C., FITPix COMBO — Timepix detector with integrated analog signal spectrometric readout, JINST 11 2016 C02032.
15. Holik, M., Ahmadov, G., Broulim, J., Zich, J. et al., Alpha calibration of the Timepix pixel detector exploiting energy information gained from a common electrode signal, JINST 14 2019 C06022.

$\Delta E/\Delta x$ -E MULTIFUNCTIONAL SPECTROMETER BASED ON PIXEL DETECTOR-TIMEPIX FOR IDENTIFICATION OF CHARGED PARTICLES

Ahmadov G.S.

Institute of Radiation Problems of ANAS

Despite intensive studies on nuclear fission processes, there are still partially studied processes. Rare nuclear processes, as well as ternary and quaternary fission, are currently one of the main objects of nuclear researches. A better understanding of these processes allows a better understanding of the dynamics of the fission process. Since rare fission processes are less likely, long-term experiments are needed to increase the number of collected events. For these purposes, it has been developed a multifunctional dE/dx -E spectrometer which allows to simultaneously record the energy, type, interaction time, and coordinates of charged particles. In addition, a multifunctional synchronization and readout system has been developed for the dE/dx -E particle spectrometer. The developed detector system was tested with Ra-226 alpha radioactive and a Cf-252 spontaneous fission source.

Keywords: *Micropixel Avalanche Photodiode; MAPD; photon detection efficiency; photomultiplier; operational amplifier; ionization; gamma; scintillator; beta particle; p-terphenyl.*

Rəyçi: *t.f.d., dos. R.M. Muxtarov*

Müəllif haqqında məlumat

Soyadı,adı, atasının adı	İş yeri	Vəzifəsi, elmi dərəcəsi, elmi adı	Əlaqə
Əhmədov Qadir Səttar oğlu	AMEA, Radiasiya Problemləri İnstitutu, “İnnovativ ionlaşdırıcı şüa mənbələri qəbulediciləri” şöbəsi	Böyük elmi işçi, f.f.d.	ahmadovgadir@gmail.com

İNFORMASIYA TEXNOLOGİYALARI

UOT: 621.391.272

DOI: 10.34826/NAA.2022.24.1.006

“STOP AND GO” PRİNSİPİ ƏSASINDA İŞLƏYƏN PSEVDOTƏSADÜFİ ƏDƏD FORMALAŞDIRICISI

Əliyeva İ.N.

Milli Aviasiya Akademiyası

Məqalədə rabitə sistemlərində məlumatların şifrənməsi zamanı tələb olunan açar ardıcılığının generasiyası üçün “stop and go” prinsipi əsasında işləyən psevdotəsadüfi ədəd formalaşdırıcısının Matlab simulink mühitində modeli reallaşdırılmışdır. Xətti əks rabitəli sürüşmə registri alqoritminin analizi aparılmış, müəyyənləşən çatışmazlıqlar və şifrənmə açarına qoyulan tələblər reallaşdırılan modeldə nəzərə alınmışdır. Tətbiq olunan riyazi alqoritm əsas hissələri olan idarəedicisi və idarə olunan registrlərin Matlab simulink mühitində modelləri reallaşdırılmışdır. Registrlərin və “stop and go prinsipi” əsasında işləyən psevdotəsadüfi ədəd formalaşdırıcısının çıxışında formalaşan ardıcılıqların bir hissəsinin ossiloqramları, həmçinin onların onluq say sistemində qiymətləri əks olunmuşdur.

***Açar sözlər:** Xətti əks rabitəli sürüşmə registri, psevdotəsadüfi ədəd formalaşdırıcısı, stop and go prinsipi, açar ardıcılığı, statistik xüsusiyyət, kriptografiya.*

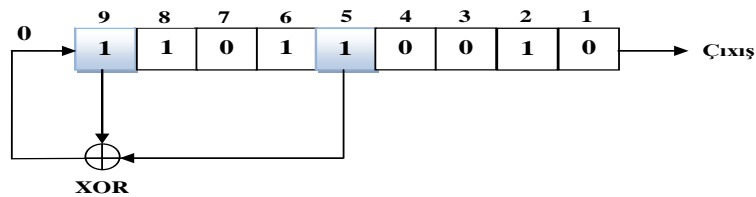
Giriş. Müasir dövrdə ötürülən məlumatların konfidensiallığını daha da artırmaq üçün xüsusi alqoritmlərdən istifadə edilir. Bu alqoritmlər əvvəlcədən müəyyən olunmuş riyazi modelə tabe olduqları üçün nəzəri olaraq statistik təsadüfi olmayan ardıcılıqlar formalaşdırır. Lakin yaxşı statistik xüsusiyyətlərə malik alqoritm seçildiyi halda formalaşan ardıcılıqlar təsadüflük testlərinin bir çoxunu keçə bilər və məlumatların şifrənməsi zamanı “açar” kimi tətbiq oluna bilər [1]. Belə ardıcılıqlar psevdotəsadüfi ədəd ardıcılıqları adlanır və psevdotəsadüfi ədəd formalaşdırıcısı (PTƏF) vasitəsilə generasiya olunur. PTƏF-in reallaşdırılması üçün xətti konquerent (Linear congruential), ləngimələrlə fibonaççi (Lagged Fibonacci), orta kvadrat (Middle-square) metodları, xətti əks rabitəli sürüşmə registri (Linear feedback shift register) və s. kimi müxtəlif riyazi iş alqoritmləri tətbiq olunur. Müasir elektron hesablama maşını PTƏF-in istənilən iş alqoritmni praktiki olaraq reallaşdırmağa imkan verir [2,3]. Aparılan analizlər nəticəsində [4] müəyyən olunmuşdur ki, xətti konquerent, ləngimələrlə fibonaççi, orta kvadrat metodları əsasında reallaşdırılan PTƏF-in generasiya etdiyi ardıcılıqlar arasında korrelyasiya mövcuddur və çox kiçik perioda malikdirlər.

Kriptografiyada tətbiq olunan PTƏF-a qoyulan cəldlik, yaxşı statistik xüsusiyyətlər, böyük period kimi tələbləri nəzərə alaraq, məqalədə PTƏF-in reallaşdırılması üçün optimal riyazi iş alqoritmni kimi Linear feedback shift register (LFSR) alqoritmindən istifadə olunmuşdur.

İşin məqsədi məlumatların şifrənməsi üçün açar generasiya edən “stop and go” prinsipi əsasında işləyən PTƏF-in iş alqoritmni sintezi və onun modelinin Matlab simulink mühitində reallaşdırılmasıdır.

LFSR-in iş alqoritmni. LFSR iki hissədən: sürüşmə registri və yeni bitin qiymətini hesablayan əks rabitə sxemindən (Exclusive or - “XOR” məntiq elementindən) ibarətdir. Sürüşmə registri funksional yaddaş kanalarından ibarət olub, hər bir yaddaş xanasında bir bitin (“0” və ya

“1”) cari zaman anındakı qiymətini yadda saxlayır. Burada yaddaş xanaları rəqəmlərlə nömrələnir, yəni $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots, N$ (n -yaddaş xanasının sıra nömrəsidir) və xanaların sayı registrin uzunluğunu müəyyənləşdirir. Şəkil 1-də sürüşmə registrinin uzunluğu 9-a, başlanğıc qiyməti isə “110110010” bərabər olan LFSR-in iş alqoritmi təsvir olunmuşdur. Alqoritmin iş prinsipinə əsasən sürüşmə registrində qeyd olunmuş başlanğıc qiymətin (seed) bitləri (2 və ya daha çox bit) arasında “XOR” məntiq əməliyyatı yerinə yetirilir. Daha sonra registr bir pozisiya sağa sürüşdürülür və alınan yeni bitin qiyməti böyük nömrəli yaddaş xanasında (9N-li yaddaş xanasında) qeyd olunur. Registrin kiçik nömrəli yaddaş xanası (1N-li yaddaş xanası) isə LFSR-in çıxışı funksiyasını yerinə yetirir. Bu proses LFSR-in maksimal periodu əldə olunana qədər davam edir.



Şəkil 1. LFSR-in iş alqoritmi

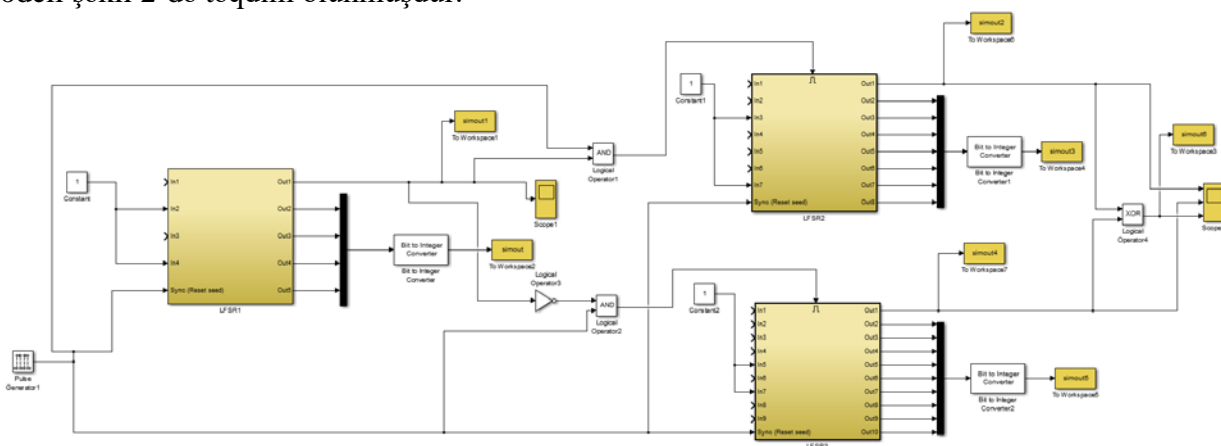
Registrin qadağan olunmuş sıfır vəziyyəti (000...000) nəzərə alınaraq, maksimal period aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$T = 2^N - 1, \quad (1)$$

burada, N -registrin uzunluğudur. LFSR alqoritmində sürüşmə registrinin uzunluğu və ilkin başlanğıc qiymət düzgün seçildiyi halda kifayət qədər böyük perioda və cəldliyə malik PTƏF əldə etmək mümkündür [5].

Üç LFSR əsasında “stop and go” prinsipi ilə işləyən PTƏF. “Stop and go” PTƏF iki LFSR-in (LFSR1 və LFSR2) bir-biri ilə qeyri-xətti əlaqələndirilməsi metodu ilə işləyir. Bu generatorun əsas çatışmazlığı ardıcılıqların generasiyası zamanı müəyyən ləngimələrin yaranmasıdır. Qeyd edək ki, bu çatışmazlıq qurğunun reallaşdırılması zamanı üç ədəd LFSR: bir idarəedici LFSR1, iki idarəolunan LFSR2 və LFSR3 tətbiq olunaraq aradan qaldırılmalı bilər. Burada idarəedici registrin (LFSR1) çıxışında formalaşan bitlər ardıcılığın vasitəsi ilə idarə olunan registrlərin (LFSR2 və LFSR3) takt tezliklərinə nəzarət olunur [6].

“Stop and go” prinsipi əsasında işləyən PTƏF-in Matlab simulink mühitində reallaşdırılan modeli şəkil 2-də təqdim olunmuşdur.

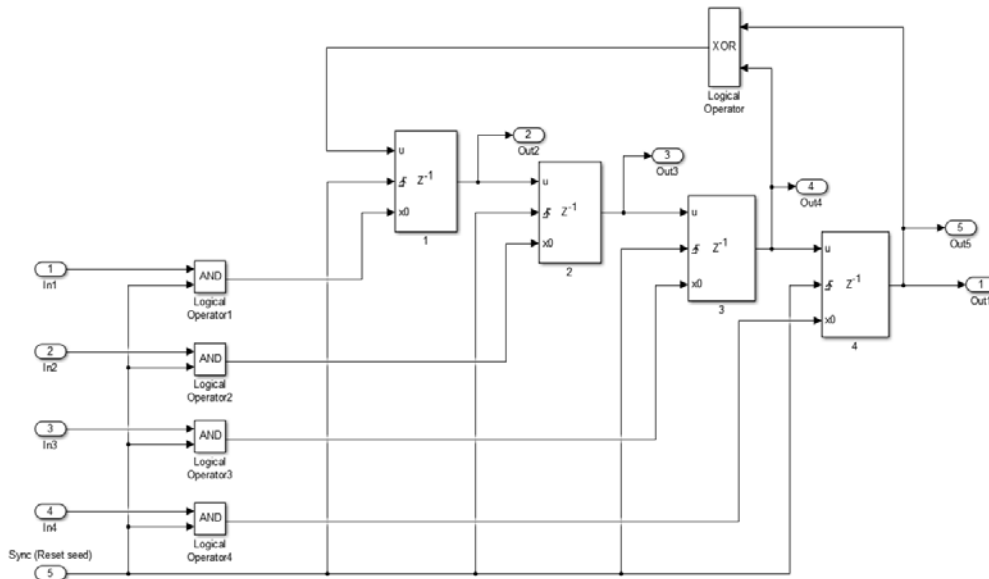


Şəkil 2. “Stop and go” prinsipi əsasında işləyən PTƏF-in Matlab simulink mühitindəki modeli

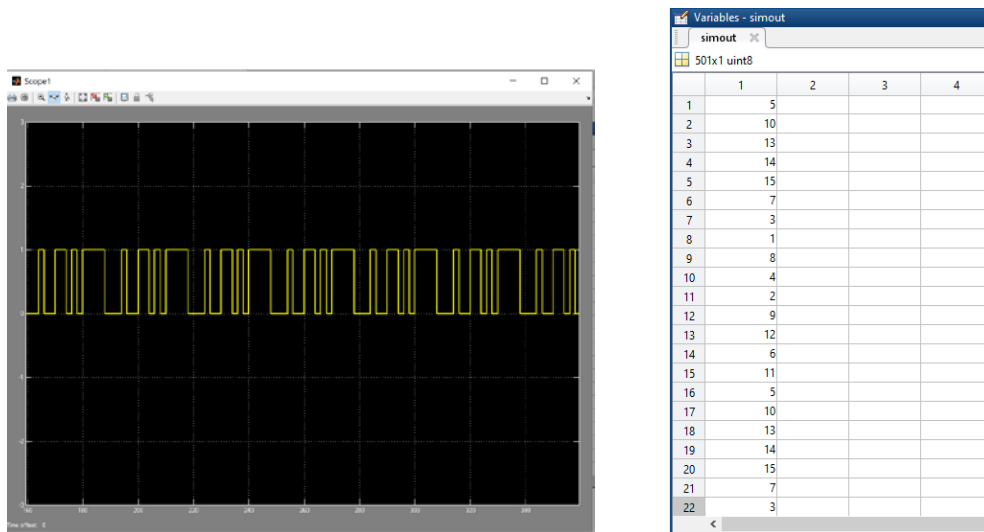
Belə ki, impuls generatorunun (Pulse generator) çıxışında formalaşan takt signalı LFSR1-in sinxroirəsinə (Sync) verilən zaman başlanğıc qiymətə (0101) uyğun olaraq LFSR1-in çıxışında (Out1-də) məntiqi “1” və ya məntiqi “0” generasiya olunmağa başlayır. Əgər LFSR1-in çıxışında məntiqi “1” formalaşarsa, bu halda LFSR2 ilkin verilən başlanğıc qiymətinə (0010001) uyğun olaraq öz vəziyyətini dəyişir, LFSR3 isə əvvəlki çıxış bitini (ilkin takt signalı halında LFSR3-in

əvvəlki çıxış biti “0” hesab olunur) yenidən təkrarlayır. Əgər LFSR1-in çıxışında məntiqi “0” formalaşarsa, bu halda isə əksinə LFSR2 əvvəlki biti (ilkin takt signalı halında LFSR2-in əvvəlki çıxış biti “0” hesab olunur) təkrarlayır, LFSR3 isə ilkin verilən başlanğıc qiymətinə (000010100) uyğun olaraq öz vəziyyətini dəyişir və yeni ardıcılıq generasiya edir. Yəni, burada LFSR1-in kiçik nömrəli yaddaş xanasında yerləşən biti (çixış biti) periodik olaraq LFSR2 və LFSR3 üçün icazə signalı funksiyasını yerinə yetirir. Sonda hər dəfə LFSR2 və LFSR3-in çıxışında formalaşan bitlər arasında XOR məntiq əməliyyatı yerinə yetirilir və məlumatın şifrənməsi üçün tələb olunan açar ardıcılığı əldə olunur. Bu proses “stop and go” prinsipi əsasında işləyən PTƏF-in maksimal periodu əldə olunana qədər davam edir.

LFSR1 idarəedici registrin uzunluğu $L_1 = 4$ seçilmişdir, (1) ifadəsini nəzərə alsaq, uyğun olaraq əldə olunan maksimal period $T_1 = 15$ - ə bərabərdir. LFSR1-də maksimal period əldə etmək üçün XOR əməliyyatı hər dəfə 3-cü və 4-cü bitlər arasında yerinə yetirilmişdir. Şəkil 3-də LFSR1 idarəedici registrin Matlab simulink mühitindəki modeli, şəkil 4-də isə LFSR1-in çıxışında formalaşan ardıcılığın ossiloqramı (scope1) və onun onluq say sistemində (simout) qiymətləri əks olunmuşdur.



Şəkil 3. LFSR1 idarəedici registrin Matlab simulink mühitindəki modeli

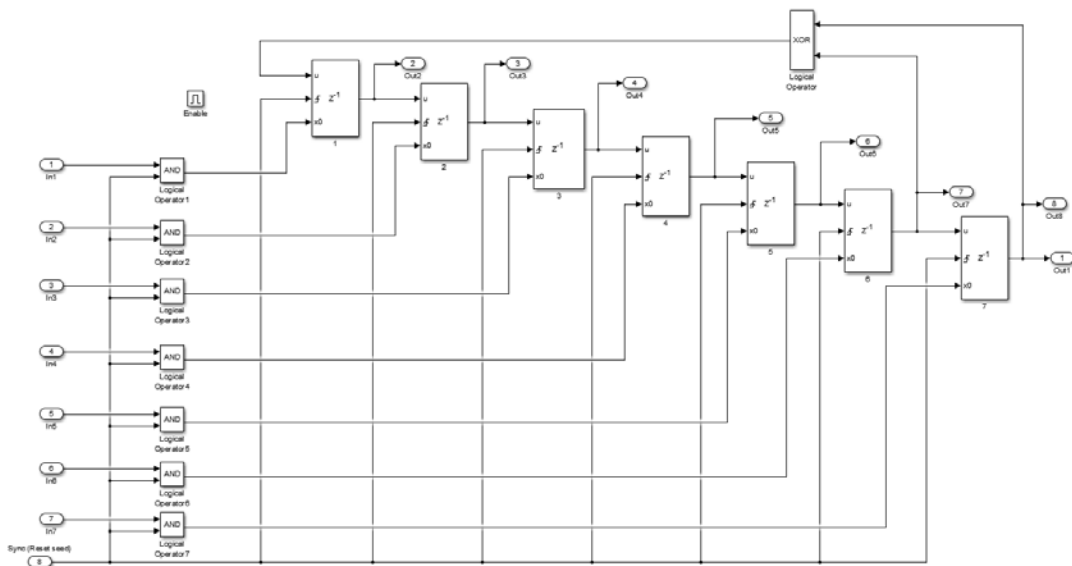


(a)

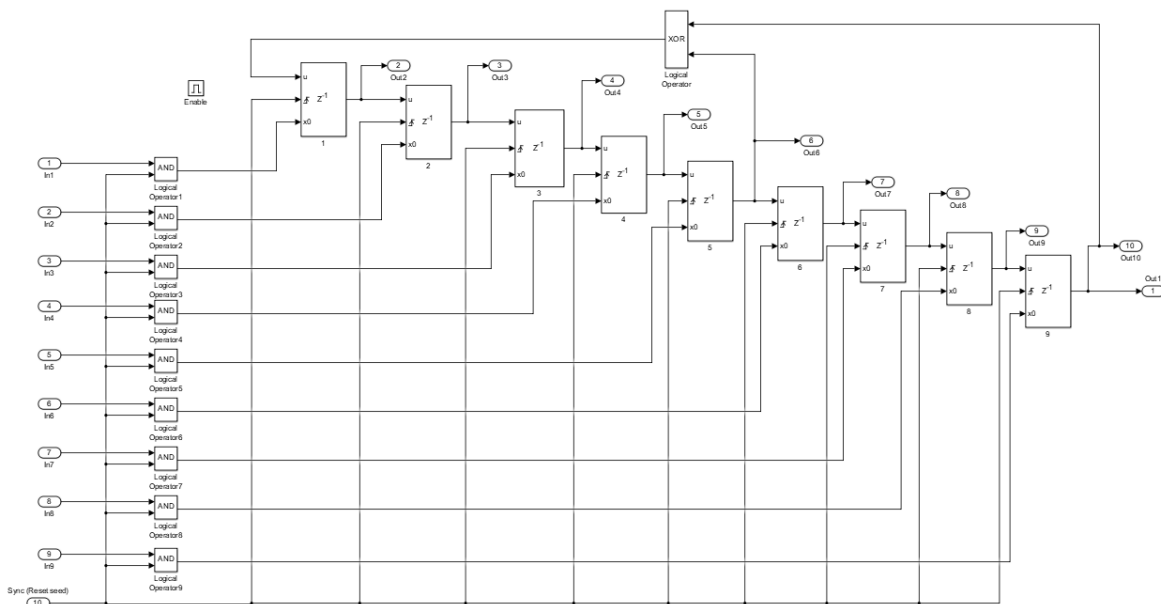
(b)

Şəkil 4. LFSR1-in çıxışında formalaşan ardıcılıq: (a) ossiloqram; (b) onluq say sistemində

İdarə olunan registrlərin LFSR2, LFSR3 uzunluqları L_2 və L_3 seçilən zaman isə mütləq qarşılıqlı sadə ədədlər olmasına diqqət yetirilməlidir, yəni $\text{ƏBOB}(L_2, L_3) = 1$ [6]. Beləliklə, LFSR2-in uzunluğu $L_2 = 7$, LFSR3-in uzunluğu isə $L_3 = 9$ seçilmişdir. (1) ifadəsini nəzərə alsaq, LFSR2-in maksimal periodu $T_2 = 127$, LFSR3-in maksimal periodu isə $T_3 = 511$ -ə bərabərdir. Şəkil 5 (a) və (b)-də LFSR2, LFSR3-in Matlab simulink mühitində reallaşdırılan modelləri göstərilmişdir. Reallaşdırılan modelə əsasən maksimal period əldə etmək üçün LFSR2-də XOR əməliyyatı hər dəfə 6-cı və 7-ci bitlər arasında, LFSR3-də isə 5-ci və 9-cu bitlər arasında yerinə yetirilmişdir.



(a)



(b)

Şəkil 5. İdarə olunan registrlərin Matlab simulink mühitində modeli: (a) LFSR2; (b) LFSR3

Şəkil 6 (a) və (b)-də LFSR2, LFSR3-in çıxışında (simout3 və simout5) formalaşan ardıcılıqların bir hissəsinin onluq say sistemində qiymətləri əks olunmuşdur.

Qeyd edək ki, ilkin takt signalı verilən zaman (şəkil 2) LFSR1-in çıxışında “5” rəqəmi (şəkil 4 (b)), yəni ikilik say sistemində “0101” ardıcılığı generasiya olunur. Aydınır ki, burada kiçik nömrəli yaddaş xanasında yerləşən çıxış biti məntiqi “1”-ə bərabərdir. Bu halda sxemə əsasən LFSR2-in girişinə məntiqi “1” verilir və çıxışında (Out1) “17” rəqəmi (“0010001” ardıcılığı) (şəkil 6 (a)) generasiya olunur. LFSR3-də isə əvvəldə inkar-“NOT” məntiq elementi yerləşdiyi üçün məntiqi “1” məntiqi “0”-a çevrilir, daha sonra LFSR3 -in girişinə verilir. İlkin takt signalı halında LFSR3-nin əvvəlki çıxış biti “0” hesab olunduğu üçün çıxışda “0” rəqəmi (“00000000” ardıcılığı) (şəkil 6 (b)) generasiya olunur. Növbəti dəfə LFSR1-in çıxışında “10” rəqəmi (şəkil 4 (b)), yəni ikilik say sistemində “1010” ardıcılığı generasiya olunur.

(a)

(b)

Şəkil 6. İdarə olunan registrlərin çıxışında formalaşan ardıcılıqların bir hissəsinin onluq say sistemində qiymətləri: (a) LFSR2; (b) LFSR3

Burada kiçik nömrəli yaddaş xanasında yerləşən çıxış biti məntiqi “0”-a bərabərdir. Bu halda LFSR2-in girişinə məntiqi “0” verilir və LFSR2 əvvəlki çıxış bitini “17” rəqəmini (“0010001” ardıcılığını) (şəkil 6 (a)) yenidən təkrarlayır. LFSR3-də isə əvvəldə inkar-“NOT” məntiq elementi yerləşdiyi üçün məntiqi “0” məntiqi “1”-ə çevrilir, daha sonra LFSR3 -in girişinə verilir. Beləliklə, LFSR3-in çıxışında (Out1) “20” rəqəmi (“000010100”) (şəkil 6 (b)) generasiya olunur. Periodik olaraq, LFSR1-in çıxışında formalaşan ardıcılığın (şəkil 4 (b)) kiçik nömrəli yaddaş xanasında yerləşən bitləri vasitəsi ilə LFSR2 və LFSR3 idarə olunur. Sxemin sonuncu mərhələsində hər dəfə idarə olunan registrlərin LFSR2 və LFSR3-in çıxışında formalaşan bitlər arasında XOR məntiq əməliyyatı yerinə yetirilir və açar yəni, psevdotəsadüfi ədəd ardıcılığı generasiya olunur.

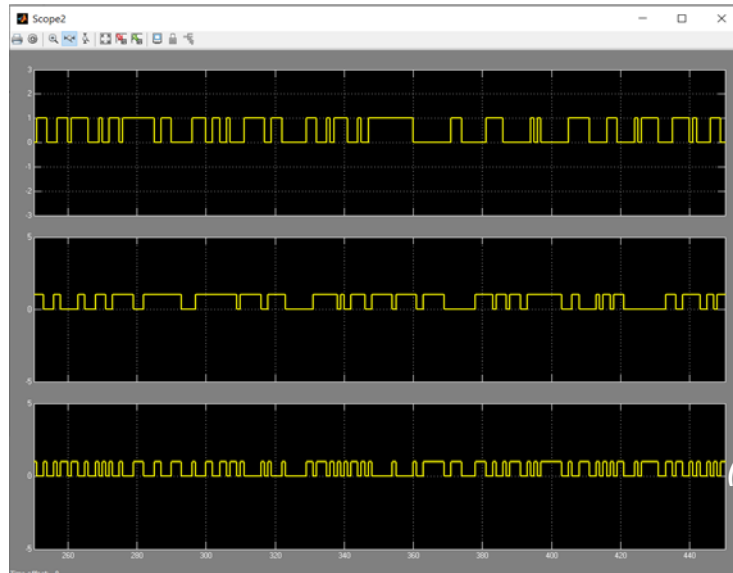
Şəkil 7 (a) və (b)-də LFSR2, LFSR3-in, (c)-də isə “stop and go” prinsipi əsasında işləyən PTƏF-in çıxışında formalaşan ardıcılıqların bir hissəsinin ossiloqramları (scope2) əks olunmuşdur.

Beləliklə, bu proses takt signalının davam etmə müddətindən asılı olaraq maksimal period əldə olunana qədər davam edir. “Stop and go” prinsipi əsasında işləyən PTƏF-in maksimal periodu [6] aşağıdakı ifadə ilə təyin olunur:

$$T = 2^{L_1}(2^{L_2} - 1)(2^{L_3} - 1) \quad (2)$$

LFSR1, LFSR2 və LFSR3-in seçilən uzunluqlarını ($L_1 = 4, L_2 = 7, L_3 = 9$) (2) ifadəsində nəzərə alsaq, bu halda “stop and go” prinsipi əsasında işləyən PTƏF-in maksimal periodu:

$$T = 2^4 \cdot (2^7 - 1) \cdot (2^9 - 1) = 1\,038\,352$$



Şəkil 7. Formalaşan ardıcılıqların ossiloqramları: (a) LFSR2-in çıxışı; (b) LFSR3-in çıxışı; (c) “stop and go” prinsipi əsasında işləyən PTƏF-in çıxışı

Şəkil 8-də maksimal periodu $T=1038352$ -a bərabər olan “stop and go” prinsipi əsasında işləyən PTƏF-in çıxışında formalaşan psevdotəsadüfi ədəd ardıcılığının bir hissəsi (simout6) əks olunmuşdur.

Variables - simout6				
simout6				
501x1 logical				
	1	2	3	4
1	1			
2	1			
3	0			
4	0			
5	0			
6	0			
7	1			
8	0			
9	1			
10	0			
11	1			
12	1			
13	0			
14	0			
15	1			
16	0			
17	0			
18	0			
19	0			
20	1			
21	1			
22	0			

Şəkil 8. “Stop and go” prinsipi əsasında işləyən PTƏF-in çıxışında formalaşan psevdotəsadüfi ədəd ardıcılığının bir hissəsi

Nəticə. Matlab simulink proqram paketində reallaşdırılan “stop and go” prinsipi əsasında işləyən psevdotəsadüfi ədəd formalaşdırıcısı çox böyük perioda və cəldliyə malik olduğu üçün radorabitə sistemində ötürülən böyük məlumat paketlərinin (massivlərinin) şifrənməsi zamanı ən optimal vasitə kimi tətbiq oluna bilər. Burada idarəedici və idarə olunan registrlərin uzunluqlarını daha böyük seçərək kifayət qədər böyük period əldə etmək olar. Eyni zamanda, seçilən uzunluqdan asılı olaraq registrlərin daxilində xətti əks rəbitələrin sayını artırmaqla formalaşan ardıcılıqların daha mürəkkəb olmasını təmin etmək mümkündür. Bu isə növbəti şifrənmə açarının əvvəlcədən proqnozlaşdırılmasını kifayət qədər çətinləşdirərək tətbiq olunduğu sistemin kriptohücumlara qarşı dayanıqlılığını daha da artırmağa imkan verir. Həmçinin, burada ilkin başlanğıc qiymətləri hər dəfə təsadüfi olaraq dəyişərək formalaşdırılan ardıcılıqların statistik xüsusiyyətlərini daha da mükəmməlləşdirmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Шпiтiяк Я.І., Амeтoв А.Ю., Григорeнкo А.К., Задорoжний П.А., Фoмeнкo А.І., Кoзeлкoвa О.С. Систeмe управлiння, нaвiгaцiї тa зв'язкy. Джeрeлa тa oпис сyчасних генeрaтoрiв псeвдoвипaдкoвих чисeл, Дeржaвний унiвeрситeт тeлeкoмyникaцiй, Київ. 2014, випyск 2(30) ISSN 2073-7394
2. Axмeтoв Б. А., Кoрчeнкo А. Г., Сидeнкo В. П., Дрeйс Ю. А., Сeйлoвa Н. А. Приклaднaя криптoлoгия: Алмaты 2015. - 496 с.
3. Ивaнoв М. А., Кoвaлeв А. В., Мaцyк Н. А., Чyгyнкoв И. В. Мeтoды и срeдствa зaщиты инфoрмaции в кoмпьyтeрных систeмaх и сeтях, 2009. – 602 с.
3. Бyдькo М.Б., Бyдькo М.Ю., Гирик А.В., Грoзoв В.А. Мeтoды гeнeрaции и тeстирoвaния слyчaйных пoслeдoвaтeльнoстeй – СПб: Унивeрситeт ИТМО, 2019. – 70 с.
4. Ndaw A., Djiby S., Sanghar. Construction of Maximum Period Linear Feedback Shift Registers (LFSR) (Primitive Polynomials and Linear Recurring Relations British Journal of Mathematics & Computer Science 11(4): 1-24, 2015, Article no.BJMCS.19442 ISSN: 2231-0851. - P 24
5. Wicik R., Rachwalik T. Modified Alternating Step Generators. Military Communication Institute Warszawska 22A, 05-130 Zegrze, Poland {r.wicik, t.rachwalik}@wil.waw.pl/- P 8

REFERENCES

1. Shpityak Ya.I., Ametov A.Yu., Grigorenko A.K., Zadorozhny P.A., Fomenko A.I., Kozelkova E.S. Management systems, navigation and communication. Sources and description of modern pseudo-random number generators, State University of Telecommunications, Kiev. 2014, Issue 2(30) ISSN 2073-7394
2. Akhmetov B. A., Korchenko A. G., Sidenko V. P., Dreis Yu. A., Seilova N. A. Applied cryptology: Almaty 2015. - 496 p.
3. Ivanov M.A., Kovalev A.V., Matsuk N.A., Chugunkov I.V. Methods and means of information protection in computer systems and networks, 2009. - 602 p.
4. Budko M.B., Budko M.Yu., Girik A.V., Grozov V.A. Methods for generating and testing random sequences - St. Petersburg: ITMO University, 2019. - 70 p.
5. Ndaw A., Djiby S., Sanghar. Construction of Maximum Period Linear Feedback Shift Registers (LFSR) (Primitive Polynomials and Linear Recurring Relations British Journal of Mathematics & Computer Science 11(4): 1-24, 2015, Article no.BJMCS.19442 ISSN: 2231-0851. - P 24
6. Wicik R., Rachwalik T. Modified Alternating Step Generators. Military Communication Institute Warszawska 22A, 05-130 Zegrze, Poland {r.wicik, t.rachwalik}@wil.waw.pl/- P 8

**PSEUDO-RANDOM RANDOM NUMBER GENERATOR BASED ON
“THE STOP AND GO” PRINCIPLE**

Aliyeva İ.N.

National Aviation Academy

The article researches a model of a pseudo-random number generator for the generation of the key sequence required when encrypting data in communication systems based on the "stop and go" principle in the Matlab simulink environment. The analysis of the linear feedback shift register algorithm was carried out, the identified shortcomings and the requirements for the encryption key were taken into account in the implemented model. Models of control and managed registers, which are the main parts of the applied mathematical algorithm, were implemented in the Matlab simulink environment. The oscillograms of some of the sequences formed by the registers and the pseudo-random number generator based on the "stop and go principle", as well as their values in the decimal number system are reflected.

Keywords: *Linear feedback shift register, pseudorandom number generator, stop and go principle, key sequence, statistical feature, cryptography.*

Rəyçi: *t.f.d., dos. F.H. Dadaşov*

Müəllif haqqında məlumat

Soyadı, adı, atasının adı	İş yeri	Vəzifəsi, elmi dərəcəsi, elmi adı	Əlaqə
Əliyeva İnci Namiq qızı	Milli Aviasiya Akademiyası	Radioelektronika kafedrasının müəllimi	inci777@bk.ru mob: (+994) 55 419 45 64

UOT: 651.011.42

DOI: 10.34826/NAA.2022.24.1.007

МОТИВАЦИЯ ПЕРСОНАЛА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Рамазанова С.М.

Национальная Академия Aviации

В статье рассмотрены основы современной теории и практики мотивации персонала. Обоснована актуальность, очерчена специфика ее реализации в современных условиях. Статья включает основные этапы процесса мотивации в гражданской авиации. Представлены основные виды стимулов. Особое внимание уделено выводам и предложениям по результатам проведенного социологического опроса на предприятиях ГА Азербайджана.

Ключевые слова: мотив, мотивация труда, процесс мотивации, стимул, материальное вознаграждение, заработная плата, карьерный рост, условия работы.

Введение. Одна из главных задач предприятий различных форм собственности и сфер деятельности – поиск эффективных способов управления трудом, обеспечивающих активизацию человеческого фактора и достижение наилучших производственных результатов [1].

В условиях динамичного развития авиапредприятий резко возрастает необходимость изыскания путей повышения эффективности использования трудового потенциала работников авиации [2].

Решающим причинным фактором повышения результативности деятельности работников является их мотивация [3].

Актуальность данной статьи заключается в том, что путь к эффективному управлению человеком лежит через понимание его мотивации. Только зная то, что движет человеком, что побуждает его к деятельности, какие мотивы лежат в основе его действий, можно попытаться разработать эффективную систему форм и методов управления работниками в сфере авиации. Для этого необходимо знать, как возникают или вызываются те или иные мотивы, как и какими способами, мотивы могут быть приведены в действие, как осуществляется мотивирование людей [4].

Целью данной статьи является представление существующей системы мотивации персонала авиапредприятий, и разработка рекомендаций по ее эффективному применению на предприятиях гражданской авиации Азербайджана.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- рассмотреть теоретические вопросы и современную практику мотивации персонала авиапредприятия;
- изучить систему мотивации и стимулирования персонала на предприятиях гражданской авиации АР;
- произвести анализ существующей системы мотивации на предприятиях гражданской авиации АР;
- разработать предложения по совершенствованию системы управления мотивацией для авиапредприятий.

- в качестве объекта исследования выбрать два предприятия: Национальную Академию Авиации и азербайджанскую грузовую авиакомпанию Silk Way [5].

В современном менеджменте все большее значение приобретают мотивационные аспекты. Мотивация персонала является основным средством мобилизации имеющегося кадрового потенциала для обеспечения оптимального использования ресурсов и развития *предприятий ГА* [4].

Переход к рыночной экономике внес свои особенности в управление персоналом – возросла роль личности работника. Соответственно и начало меняться соотношение стимулов и потребностей, на которые может опереться система стимулирования. Для мотивации сотрудников авиакомпании сегодня используют как материальные, так и нематериальные методы вознаграждения. Между тем, определенной картины о соотношении отдельных аспектов мотивационной сферы сотрудников сегодня и наиболее эффективных методов управления ими ни теория менеджмента, ни практика управления персоналом не дает [6].

Проблема мотивации персонала достаточно широко рассматривается сегодня в различных сферах деятельности человека. Сложность практической организации системы мотивации персонала определяется также слабой изученностью особенностей мотивации работников, занятых в отдельных отраслях экономики и видах производства [7].

В современном бизнесе для поддержания высокого уровня мотивации в коллективе уже недостаточно просто иметь набор материальных мотивационных инструментов, необходимо нечто большее, то, что позволит организации продуктивно управлять работниками и рационально использовать его потенциал для достижения своих целей. Особенно если это квалифицированные специалисты, дефицит которых ощущается на рынке труда гражданской авиации. Для них уже недостаточно одной только высокой зарплаты и хорошего социального пакета. Высококвалифицированные специалисты авиации, куда входят как летный, так и наземный персонал выбирают компании, где могут наиболее полно удовлетворить свои эмоциональные потребности: уважение, признание, статус, комфорт и т.д., а это уже нематериальные факторы [4].

Мотивация труда на предприятиях гражданской авиации представляет собой стимулирование персонала к деятельности через удовлетворение их собственных потребностей, для достижения целей авиапредприятий [3].

Главными рычагами мотивации выступают: стимулы (например, материальные и нематериальные) и мотивы (внутренние установки человека).

Мотив - это внутренняя побудительная сила, которая заставляет человека к совершению определенных действий или вести себя определенным образом. Мотивы проявляются в виде реакции человека на факторы его внутреннего состояния или воздействия внешней среды, внешних обстоятельств, ситуаций, условий. Мотивы оказывают влияние на поведение человека, направляют ее деятельность в необходимую для предприятия сторону, регулирующих сложность и оперативность труда, трудозатраты, побуждают проявлять добросовестность, ответственность, старательность в достижении целей [8].

Процесс мотивации в гражданской авиации включает пять основных этапа:

1. Возникновение потребности у работников.
2. Разработка стратегии и поиск путей удовлетворения потребностей работников.
3. Определение тактики деятельности.
4. Поэтапное осуществление действий.

5. Удовлетворение потребности в виде получения материального или духовного вознаграждения [4].

Стимулирование как тактика решения проблемы является ориентацией на фактическую структуру ценностных ориентации и интересов персонала, на более полную реализацию имеющегося трудового потенциала [8].

На самом деле мотивация и стимулирование - это не одно и то же, хотя и служат для достижения единой цели - повышения эффективности труда работников. Процесс удовлетворения, стоящий в определенном месте - это мотивационная политика, выстраиваемая администрацией предприятия на основании известных им потребностей и интересов персонала. Комплекс мер - это стимулирование труда, всегда дополняющее мотивационную политику и являющееся средством удовлетворения конкретных потребностей персонала, по большей части материальных

Выделяют 4 основных вида стимулов:

1. Принудительный. При этом используются административные методы. (дисциплинарные правила и санкции за их нарушение, выговор, строгий выговор, перевод на другую должность, увольнение).

2. Материальный. Материальный вид стимула реализуется через ряд каналов: систему вознаграждения (оплата труда, премии, бонусы); систему дифференцированного учета видов и результативности труда, систему реализации полученных за труд денежных средств [9]. К дополнительным стимулам, практически также являющимся материальными в практике гражданской авиации, можно отнести: оплату за счет транспортных расходов, субсидии на питание, помощь в оплате расходов на образование получаемое в Национальной Академии Авиации и оплачиваемые за счет предприятий гражданской авиации, медицинские обследования за счет договора страхования, предоставление бесплатного билета один раз год работникам и членам семьи в страны куда АЗАЛ осуществляет полеты, поездки туристического характера в выходные дни и во время отпуска, страхование от несчастных случаев и т.п. [2].

3. Эмоциональный. Стимулы, направленные на удовлетворение духовных потребностей работников (дипломы, почетные звания, научные названия, правительственные награждения и т.д.)

4. Самоутверждение. Достижение поставленных целей, без внешнего стимулирования (написание диссертации, получение второго образования, издание книги, написание диссертации и т.д.) [9].

Для выявления стимулов применяемых на предприятиях гражданской авиации, было проведено научное исследование, в ходе которого проводился социологический опрос в Национальной Академии Авиации и азербайджанской грузовой авиакомпании Silk Way.

Целью проведения исследования являлось выявление стимулов применяемых в вышеуказанных организациях для мотивации своего персонала. Задача исследования включала разработку рекомендаций по улучшению процесса мотивации в наших организациях, на основе полученных данных.

По данным социологического опроса, в котором от общего количества респондентов приняли участие 17 % руководителей и 83 % специалистов гражданской авиации, были получены следующие результаты:

1. Практически 84 % опрошенных руководителей и работников считают, что мотивация способствует повышению эффективности работы.

2. Самыми важными стимулами способными повлиять на производительность труда по мнению работников являются: материальный – 82 %, эмоциональный – 27,2 и

принуждение – 3,4 %. Однако по результатам опроса были выявлены некоторые отклонения и не соответствия. Иными словами, желаемое не совпало с действительной ситуацией. Стимулы, применяемые в организациях, были представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Стимулы, применяемые в организациях ГА
(на основе социального опроса)

<i>Методы стимулирования</i>	<i>Мнение работников в отношении того, какие стимулы применяются для их мотивации со стороны организации (руководителей) в %</i>	<i>Мнение руководителей в отношении того, какие стимулы они применяют для мотивации своих работников в %</i>
Материальный (заработная плата, премии, доплаты, льготы)	61,3 %	66,6 %
Эмоциональный (награды, дипломы, сертификаты, научные звания)	23,8 %	44,4 %
Принуждение (использование административных методов, выговор, увольнение и др.)	22,7 %	5,5 %

Как видно из таблицы 1, мнение самих руководителей и работников организации относительно применения того или иного метода не всегда совпадают.

Более подробный перечень факторов, влияющих на мотивацию, по степени важности для работников, также представлен в таблице 2.

Таблица 2.

Факторы, влияющие на мотивацию работников авиапредприятий
(на основе социального опроса)

<i>Факторы влияния на мотивацию</i>	<i>Соотношение факторов в %</i>
Доплаты, премии, бонусы	57,5 %
Справедливое отношение	49 %
Возможность роста и развития	32 %
Обучение, курсы тренинги	31,1 %
Нормальные условия работы	27,3 %
Успех	21,6 %
Доплаты за стаж работы на предприятии	20,7 %
Общение с другими людьми	16 %
Командировки	15%
Корпоративные праздники, билеты в театр, экскурсии	8,4 %
Обеды	3,7 %
Возможность принять участие в управленческих решениях	1,8 %
Обладание властью	0,9 %

3. Уровень заработной платы важен практически для 79% людей, тогда как интересная работа только для 21%.

4. 94,5% руководителей считают, что представляют для своих работников возможности карьерного роста, тогда как подтверждают это 64,7% работников.

5. Хотят стать руководителями 30,6% работников. Не проявляют интереса к руководящей должности 69,4% работников.

6. Руководителей в их должности в большей степени привлекает возможность принимать самостоятельные решения, тогда как для 5,5 % руководителей это является возможностью отдавать приказы и распоряжения.

7. 78% руководителей считают себя доступными в общении всегда для своих работников, тогда как только 40 % работников смогли это подтвердить [5].

Выводы и предложения. На основании полученной информации, в ходе проведения социального опроса нами были сделаны следующие выводы:

1. К самому эффективному стимулу по результатам нашей работы относится:
- материальный стимул (заработная плата, премии, доплаты, надбавки, льготы).
2. К менее эффективным стимулам по результатам нашей работы относятся:
- принуждение (использование административных методов: выговор, увольнение и др.).

3. Практически 32 % работников считают, что они не имеют возможности карьерного роста, по тем или иным причинам.

4. Для многих респондентов плюсами и достоинствами организации, в которой они работают, являются ее рейтинг и ведущее положение среди других организаций.

5. В основном на авиапредприятиях доминируют преимущественно методы материальной мотивации. Однако материальная мотивация очень часто воспринимается сотрудниками как должное, своеобразная обязанность работодателя, поэтому со временем ее значение и эффективность существенно снижается, хотя по-прежнему остается важной и неотъемлемой частью мотивации персонала.

Таким образом, проведенное исследование позволило нам выдвинуть ряд предложений, комплексное применение которых, позволило бы нам получить максимальную отдачу от использования имеющихся трудовых ресурсов, что в свою очередь, привело бы к большему повышению общей результативности и прибыльности деятельности авиапредприятий.

Чтобы мотивация была действенной и эффективной, организации должны придерживаться ряда определенных принципов:

- руководители в большей степени должны быть доступны для своих работников.
- вознаграждение нужно увеличивать постепенно, плавно, чтобы работник не получил за раз неоправданно большую награду.

- стимул должен быть значим и ощутим для работника. Каждый из рассмотренных стимулов необходимо применять в отношении конкретных работников (исходя из их личных качеств) для получения более эффективных результатов их деятельности.

- сочетать материальные и нематериальные стимулы – нужно не только выдавать премии, но и хвалить работников за трудолюбие и профессионализм.

- должна быть минимизация разрыва между результатами труда и вознаграждением за него. Чем быстрее работник получит деньги за свой труд, тем лучше. Так он будет четко понимать взаимосвязь между своей работой и ее вознаграждением.

- помимо выявления факторов, влияющих на мотивацию работников, необходимо выявлять также и факторы, влияющие на антимотивацию.

- на авиапредприятии необходимо создавать такие условия, чтобы работники воспринимали свой труд как осознанную деятельность, являющуюся источником самосовершенствования, основой их профессионального и служебного роста [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Алавердов А.Р. Управление человеческими ресурсами организации, М, 2012.
2. Алекперова Ф.Ф. Экономика гражданской авиации, курс лекций, Баку 2013.
3. Кузнецова М.И. Мотивация деятельности. – СПб: Фирма, 2005.
4. Рамазанова С.М. Управление человеческими ресурсами, учебное пособие, Баку 2019.
5. Результаты социологического опроса авиапредприятий ГА Азербайджана, Национальная Академия Авиации. Баку 2019.
6. Асалиев А.М. Экономика и управление человеческими ресурсами, М, 2013.
7. Кибанов А.Я. Управление персоналом организации, учебник для вузов. М., ИНФРА. 2008.

8. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. Мастера психологии. – СПб: Питер, 2008.
9. Веснин В.Р. Основы менеджмента, учебник. М.-Прспект 2017.

REFERENCES

1. Alaverdov A.R. Upravleniye çeloveçeskimi resursami orqanizatsii. M, 2012.
2. Alekperova F.F. Ekonomika qrajdanskoy aviazii, kurs lekziy, Baku 2013.
3. Kuznesova M.İ. Motivasiya deyatelnosti. SPb.: Firma, 2005.
4. Ramazanova S.M. “Upravleniye çeloveçeskimi resursami”, uçebnoye posobiye, Baku 2019.
5. Rezultatı sosioliqıçeskoqo oprosa predpriyatiy QA Azerbaydjana, Nazionalnaya Akademiya Aviazii, Baku 2019.
6. Asaliyev A. M. Ekonomika i upravleniye çeloveçeskimi resursami, M, 2013.
7. Kibanov A. Y. Upravleniye personalom orqanizatsii, uçebnik dya vuzov. M., İNFRA. 2008.
8. İlyin E.P. Motivasiya i motivı. Mastera psixologii. SPb.: Piter, 2008.
9. Vesnin V.R. Osnovı menedjmenta, uçebnik, M. - Prospekt, 2017.

MÜLKİ AVIASIYA MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ HEYƏTİN MOTİVASİYASI

Ramazanova S.M.

Milli Aviasiya Akademiyası

Məqalədə heyətin motivasiyasının müasir nəzəriyyəsi və praktikasının əsaslarına baxılmışdır.

Motivasiyanın aktuallığını əsaslandıran və müasir şəraitdə onu həyata keçirən xüsusiyyətlər göstərilmişdir. Məqalə mülki aviasiyada motivasiya prosesinin əsas mərhələlərini əhatə edir. Motivasiyanın əsas stimulları təqdim olunur. Azərbaycanın Mülki Aviasiyasının müəssisələrində aparılan sosioloji sorğunun məlumatlarına əsasən nəticələrə və təkliflərə xüsusi diqqət yetirilir.

***Açar sözlər:** motiv, əmək motivasiyası, motivasiya prosesi, stimuly, maddi mükafat, əmək haqqı, karyerada artım, iş şəraiti.*

MOTIVATION OF PERSONNEL IN CIVIL AVIATION COMPANIES

Ramazanova S.M.

National Aviation Academy

The article studies the basics of the modern theory and practice of personnel motivation. The relevance is substantiated, the specifics of its implementation in modern conditions are outlined. The article covers the main stages of the motivation process in civil aviation. The main types of incentives are presented. Particular attention is paid to the conclusions and proposals based on the results of a sociological survey conducted at the Azerbaijan Civil Aviation enterprises.

***Key words:** motive, labor motivation, process of motivation, stimulus, financial reward, salary, career growth, working conditions.*

Рецензент: к.т.н., доц. Е.М. Наджафов

Сведения об авторе

Фамилия, имя, отчество	Место работы	Должность, ученая степень, ученое звание	Контактный телефон
Рамазанова Севил Магаммедрасул кызы	Национальная Академия Авиации	Кафедра Менеджмента, старший преподаватель	bulgari@inbox.ru моб: (+994) 55 391 05 75

УДК: 343.985.7

DOI: 10.34826/NAA.2022.24.1.008

КООРДИНАЦИЯ СЛЕДОВАТЕЛЯ С ГОСУДАРСТВЕННЫМИ И ОБЩЕСТВЕННЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ НА ПЕРВОНАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ РАССЛЕДОВАНИЯ ПРЕСТУПЛЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С БЫТОВЫМ НАСИЛИЕМ

Мовсумова Ф.Р.

Академия Государственного Управления при Президенте Азербайджанской Республики

Статья посвящена исследованию вопроса о взаимодействии следователя с различными государственными и общественными организациями в ходе первоначального этапа расследования преступлений, совершенных на почве бытового насилия. Выделяют 2 формы координации: процессуальную и непроцессуальную. Основная цель таких координаций – получить информацию, которая будет способствовать проведению расследования, дающую представление о характере и содержащую сведения о признаках совершенного преступления, а потом ее использовать в ходе раскрытия и расследования преступлений, связанных с бытовым насилием. При этом важно в процессе координации обеспечить надлежащую защиту и безопасность потерпевших лиц в результате применения к ним бытового насилия.

Ключевые слова: бытовое насилие, расследование преступлений, координация, следователь, жертва, государственные организации, общественные организации, приюты.

Введение. Успех следователя на первоначальном этапе расследования, эффективность его расследования и действий по раскрытию зависит во многом не только от взаимодействия с оперативно-розыскными органами и экспертно-криминалистическими структурами, но и от координации деятельности с государственными и общественными организациями, которые прямо или косвенно занимаются проблемами бытового насилия. Среди таковых можно выделить: Государственный Комитет по проблемам семьи, женщин и детей, Министерство Труда и Социальной защиты населения, Министерство Образования, Министерство Здравоохранения, Уполномоченный по правам человека (Омбудсмен), местные органы исполнительной власти, центры помощи, приюты, как государственные, так и такие негосударственные общественные организации как :«Женщины XXI века», «Тямас», «Тямиз дунья», «Гяляджяйа аддым», «Исследование проблем женщин и детей» и другие.

Цель работы. Первая основная цель *процессуальной и непроцессуальной* координаций – получить информацию, которая будет способствовать проведению расследования, дающую представление о характере и содержащую сведения о признаках совершенного преступления, а потом ее использовать в ходе раскрытия и расследования преступлений, связанных с бытовым насилием. Вторая главная цель – обеспечить надлежащую защиту и безопасность потерпевших лиц в результате применения к ним бытового насилия.

При проверке версии о совершении преступления на почве именно бытового насилия, координация деятельности с соответствующими государственными и общественными организациями на первоначальном этапе расследования должна быть направлена на выявление и установление фактов обращения жертвы насилия в центры помощи, приюты и другие общественные организации в связи с бытовым насилием; выяснение фактов жестокого обращения с несовершеннолетними, которые зафиксированы в лечебных, учебных или дошкольных учреждениях; получение данных о том, какая помощь была оказана потерпевшим от бытового насилия лицам; установление отдельных обстоятельств бытового насилия и т.д.

Выделяют следующие формы координации [3, с.80]:

1. **Процессуальная форма.** Здесь подразумеваются, в основном, местные органы исполнительной власти (органы опеки и попечительства, комиссия по делам несовершеннолетних при них). Они могут помочь следователю путем оценки воспитания, жилищно-бытовых условий лиц, причастных к расследуемым событиям, или предоставить уже имеющуюся информацию на основании ранее проведенных проверок [1, с.91]. Наиболее важно участие представителя местного органа исполнительной власти во время расследования преступления, в котором потерпевший – несовершеннолетнее лицо или когда в то же время суд разрешает вопрос о лишении родителей или одного из них родительских прав.

2. **Непроцессуальная форма.** Данная форма проявляется по-разному. Одна из непроцессуальных форм представляет собой получение следователем, в случае, если преступницей является женщина, информации о ней, об обстоятельствах и мотивах, подтолкнувших ее к совершению преступления. Эту информацию ему могут предоставить региональные центры Государственного Комитета по проблемам семьи, женщин и детей, Министерства Труда и Социальной защиты, а также общественные организации семейной направленности. Данные органы организуют специальные центры поддержки (социальной, психологической и т.д.). Например, в подчинении одного только Государственного Комитета по проблемам семьи, женщин и детей находятся 11 Центров Поддержки (Шувелан, Горанбой, Загатала, Гябля, Исмаиллы, Гейгель, Агдам, Хаджигабул. Саатлы, Сабирабад, Зардаб). В учреждениях такого рода может фиксироваться важная для следствия информация, которая характеризует преступницу. Например, об ее обращениях и причинах такого обращения, о помощи, которая была ей оказана, о ее физическом здоровье, эмоциональном состоянии, в котором она пребывала во время обращения, какие намерения, мысли и причины высказывала. Данные органы также могут осуществить проверку жилищно-бытовых условий лица, изучить эмоциональную обстановку пребывания, отношений, преобладающих в семье и др.

Другой вид непроцессуальной формы координации – это оказание помощи следователю государственными органами и общественными объединениями с обеспечением безопасности жертв бытового насилия. Женщина, которая сообщила о факте совершения преступления, связанного с бытовым насилием, в правоохранительные органы чаще всего испытывает сильное физическое и моральное давление со стороны преступника. Преступник пытается мстить жертве за то, что та подала заявление, использует свои рычаги давления, чтобы жертва изменила показания, забрала свое заявление или сказала, что они помирились. Такая ситуация вынуждает женщину искать защиту. По вышеназванной причине многие женщины боятся даже заявлять о применении бытового насилия по отношению к себе. Многие опасаются мести преступника либо неоднократно прощают преступника.

К сожалению, сотрудники правоохранительных органов не в состоянии удовлетворить потребности женщин и детей в финансовой помощи, безопасном размещении, лечении, оказании психологической помощи, юридических консультаций и других форм поддержки, которые являются необходимыми. В ходе расследования преступлений, связанных с бытовым насилием, мера пресечения в виде ареста применяется очень редко, в частности тогда, когда жертве преступления защита уже не нужна. В связи с этим жертва вынуждена продолжать жить с преступником в одном доме, где все еще царит нездоровая обстановка, где условия продолжающегося бытового насилия приобретают еще более жесткую форму, потому что уже есть факт возбуждения уголовного дела. В итоге, женщина «опускает руки», она деморализована и опустошена, и будет стараться впоследствии изменить ранее данные показания.

В итоге, в случаях совершения бытового насилия, где жертвой является женщина, очень важно установить связь с общественными организациями, занимающимися проблемами женщин и давшие толчок к видоизменениям в данной сфере. Они обладают теми знаниями и опытом, которые пригодятся следователю в ходе расследования. Они могут оказать правовую помощь и моральную поддержку женщинам и детям, чтоб те почувствовали себя безопасно. К ним относятся центры помощи, приюты и убежища, группы помощи жертвам изнасилования, группы, ведущую борьбу с торговлей людьми, социальные проекты и центры по защите прав женщин. Неоценимый вклад могут внести также и группы иной направленности, которые занимаются национальными меньшинствами, беженцами и вынужденными переселенцами, мигрантами, инвалидами.

Большая роль в оказании помощи правоохранительным органам по обеспечению безопасности жертв от бытового насилия принадлежит центрам помощи и приютам. Центры помощи – государственные или неправительственные организации, которые принимают активное участие в решении проблем бытового насилия по отношению к детям и женщинам, включая физическое, половое, психоэмоциональное, экономическое виды насилия. Такие центры сотрудничают с международными организациями и иными государственными структурами.

При некоторых центрах помощи функционируют приюты – места-убежища, где разрешается временное проживание женщин с детьми, которые стали жертвами бытового насилия. Во время своего пребывания в таком убежище жертвы могут пройти психологическую реабилитацию, которая поможет им стоять на своем, отстаивать свои интересы, избавиться от сознания жертвы в ходе предварительного расследования и на судебном разбирательстве; могут получить правовую помощь со стороны приглашенных квалифицированных юристов, которые будут представлять их интересы не только на этапе предварительного расследования, но и помогают с процессом расторжения брака, раздела имущества, приобретением отдельного жилья, т.е. основные проблемы для потерпевшей в сложившейся ситуации.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что центры поддержки и приюты могут внести неоценимый вклад по оказанию помощи следователю при обеспечении безопасности потерпевших от постпреступного влияния. Несмотря на то, что женщины по всему Азербайджану, которые подвергаются насилию и обращаются в соответствующие структуры и организации, занимающиеся проблемами женщин, получают возможную поддержку, все равно все еще существенно ощущается нехватка таких структур. К примеру, неправительственных организаций, которые готовы предоставить убежище женщинам, всего 3. Однако благодаря «Национальному плану действий по борьбе с бытовым насилием на 2020-2021 годы» [2], утвержденному распоряжением Президента Ильхама Алиева от 27 ноября 2020 года, планируется создание еще большего количества временных приютов в различных городах Азербайджана, которые будут соответствовать международным стандартам и смогут удовлетворить должным образом потребности пострадавших лиц.

Еще одна проблема, которую необходимо решить, это больше информировать население о существовании и функционировании таких центров и приютов. Жертвы зачастую даже не знают, куда им обращаться, где им могут помочь. Нельзя не согласиться, что пропаганда таких центров и приютов, их большее распространение, хорошая организация и финансирование позволит женщинам стать смелее и не мириться с насилием. Было бы целесообразно также организовать телефоны доверия, горячие линии, позвонив в которые женщины могли бы получить профессиональную, анонимную, бесплатную помощь. По телефону доверия можно будет выработать индивидуальную тактику безопасности. Центры поддержки должны чаще проводить семинары поддержки женщин, подвергшихся

насилию, персональные юридические или психологические консультации, получать необходимую информацию и т.д.

Выбор конкретной формы и вида координации следователя с государственными органами и общественными организациями, их эффективность и рациональность зависят от следственных ситуаций, которые складываются на определенном этапе расследования преступления, и направлены на установление тех фактов, которые входят в предмет доказывания. Это помогает следователю выдвинуть различные версии, применять более эффективно различные тактические приемы, которые отвечают социальной и психологической характеристике личностей подозреваемых, обвиняемых, потерпевших, свидетелей по преступлениям, связанных с бытовым насилием, позволяет выявить и избежать в будущем возникающие недостатки. Недостатки бывают двух видов:

1. Организационного характера. Отсутствие информации у работников правоохранительных органов о существовании общественных организаций, занимающихся проблемами жертв бытового насилия, или о возможностях данных организаций или государственных подразделений данной направленности. Это связано с тем, что среди работников правоохранительных органов нет специализации по расследованию конкретных видов преступлений. Однако такая специализация способствует тесному взаимодействию следователя с государственными органами и общественными организациями, положительной динамике по раскрытию и расследованию преступлений. Целесообразнее в Министерстве Внутренних Дел создать управление по борьбе с бытовым насилием, в функции которого входило бы предотвращение и раскрытие преступлений, связанных с бытовым насилием, осуществление оперативно-розыскной деятельности и уголовного преследования, определение жертв бытового насилия, защита их прав и социальная реабилитация. Расследование должно осуществляться по тем преступлениям, которые совершены по месту жительства преступника и его жертвы. Совершение преступления в месте совместного проживания – это не единственный признак, который выделяет преступления на почве бытового насилия в особую группу. Безусловно, в месте проживания могут совершаться и другие преступления. Но так как данный признак весьма характерен для категории преступлений, совершенных на почве бытового насилия, и его можно сразу определить в момент возбуждения уголовного дела, то, следовательно, в поле зрения данного управления попадут все деяния, связанные с бытовым насилием. Это поможет общественным организациям обращаться более адресно в правоохранительные органы с целью предложить свою помощь или, наоборот, за помощью.

2. Тактического характера. Обмен данными о состоянии и результатах проделанной работы не так эффективен и не позволяет адаптировать деятельность правоохранительных, государственных органов и общественных организаций под выполнение задач, которые определяются в соответствии с изменениями в следственной ситуации.

Вывод

Действующее в настоящее время уголовно-процессуальное законодательство, ведомственные акты нормативно-правового характера четко не регламентируют сроки, формы, объем, обязательства о предоставлении следователю важных данных со стороны иных организаций. В итоге, решение о том, чтобы предоставить данные следователю общественная организация принимает сама. А что будет в случае, если между представителями общественной организации и следователем не налажен деловой, психологический контакт? Представитель общественной организации из-за недоверия к следователю может просто не сообщить какие-то данные, ссылаясь на то, что эти данные носят конфиденциальный характер. В какой-то степени это может отрицательно сказаться на ходе расследования и снизить эффективность следовательской деятельности.

Одновременно с этим, важно учитывать, что в некоторых случаях и общественным организациям может понадобиться получить какие-то данные от следователя с целью более эффективной организации своей деятельности и более качественной помощи жертвам преступлений. Порядок предоставления данных и способы таких обращений также не регламентированы на законодательном уровне.

Наиболее приемлемым в данной ситуации считается организация совместных собраний между работниками правоохранительных органов и общественных организаций с целью раскрытия и расследования уголовных дел по конкретным преступлениям, связанным с бытовым насилием. На таких собраниях и будут решаться вопросы по мерам и обмену данными, которые принимаются для обеспечения безопасности жертв насилия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ağayeva Y. Valideyn himayəsindən məhrum olan uşaqların yaşayış formaları anlayışı haqqında// Ulu Öndər Heydər Əliyevin anadan olmasının 98-ci ildönümünə həsr olunmuş “Heydər Əliyev və Azərbaycanın inkişaf strategiyası” adlı respublika elmi-praktiki konfransının tezisləri, Azərbaycan Respublikası Dövlət Təhlükəsizliyi Xidmətinin Heydər Əliyev adına Akademiyası, s.90-94.
2. “Azərbaycan Respublikasında məişət zorakılığı ilə mübarizəyə dair 2020-2023-cü illər üçün Milli Fəaliyyət Planı”nın təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 27.11.2020 tarixli 2307 nömrəli Sərəncamı. <https://president.az/articles/47973>
3. Пащенко А.С. Особенности расследования преступлений, связанных с домашним насилием : дис. кандидата юридических наук. Волгогр. акад. МВД России, Волгоград, 2005, 183 с.

REFERENCES

1. Agayeva Y. Valideyn himayesinden mehrum olan ushaqların yashayish formaları anlayishi haqqında// Ulu Onder Heyder Eliyevin anadan olmasının 98-ci ildonumune hesr olunmush “Heyder Eliyev və Azerbaijanın inkishaf strategiyası” adlı respublika elmi-praktiki konfransının tezisləri, Azerbaijan Respublikası Dövlət Tehlukesizliyi Xidmetinin Heyder Eliyev adına Akademiyası, s.90-94.
2. “Azerbaijan Respublikasında meishet zorakiligi mubarizeye dair 2020-2021-cu iller uchun Milli Fealiyyat Planı”nin tesdiq edilmesi haqqında Azerbaijan Respublikasi Prezidentinin 27.11.2020 tarixli 2307 nomreli Serencamı. <https://president.az/articles/47973>
3. Pashenko A.S. Osobennosti rassledovaniya prestupleniy, svazannix s domashnim nasiliem: dis.. kandidata yuridicheskix nauk. Volqoqr.akad.MVD Rossiya, Volqoqrad, 2005, 183 с.

MƏİŞƏT ZORAKILIĞI İLƏ BAĞLI CİNAYƏTLƏRİN İBTİDAİ İSTİNTAQININ İLKİN MƏRHƏLƏSİNDƏ MÜSTƏNTİQİN DÖVLƏT VƏ İCTİMAİ TƏŞKİLATLARLA KOORDİNASİYASI

Mövsümova F.R.

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Dövlət İdarəçilik Akademiyası

Məqalə məişət zorakılığı zəminində törədilmiş cinayətlərin istintaqının ilkin mərhələsində müstəntiqin müxtəlif dövlət və ictimai təşkilatlarla qarşılıqlı əlaqəsi məsələsinin tədqiqinə həsr edilmişdir. Koordinasiyanın 2 forması mövcuddur: prosessual və qeyri-prosessual. Belə koor-

dinasiyanın əsas məqsədi təhqiqatı asanlaşdıracaq, törədilmiş cinayətin mahiyyəti və əlamətləri haqqında məlumatı özündə əks etdirən sübutların əldə edilməsi, sonra isə ondan məişət zorakılığı ilə bağlı cinayətlərin açılması və istintaqında istifadə edilməsidir. Eyni zamanda, koordinasiya prosesində qurbanlara qarşı məişət zorakılığının tətbiqi nəticəsində onların adekvat müdafiəsinin və təhlükəsizliyinin təmin edilməsi vacibdir.

Açar sözlər: məişət zorakılığı, cinayətin istintaqı, koordinasiya, müstəntiq, qurban, dövlət qurumları, ictimai təşkilatlar, sığınacaq evləri.

COORDINATION OF THE INVESTIGATOR WITH GOVERNMENT AND PUBLIC ORGANIZATIONS AT THE INITIAL STAGE OF INVESTIGATION OF CRIMES RELATED TO DOMESTIC VIOLENCE

Movsumova F.R.

Academy of Public Administration under the President of the Republic of Azerbaijan

The article is devoted to the study of the interaction issue of the investigator with various state and public organizations during the initial stage of the investigation of crimes committed on the basis of domestic violence. There are 2 forms of coordination: procedural and non-procedural. The main purpose of such coordination is to obtain information that will facilitate the investigation, giving an idea of the nature and containing information about the signs of the crime committed, and then use it in the disclosure and investigation of crimes related to domestic violence. At the same time, in the coordination process it is important to ensure the relevant protection and safety of those who have suffered as a result of the use of domestic violence.

Keywords: domestic violence, crime investigation, coordination, investigator, victim, government organizations, public organizations, shelters.

Рецензент: к.ю.н. С.З. Гусейнов

Сведения об авторе

Фамилия, имя, отчество	Место работы	Должность, ученая степень, ученое звание	Контактный телефон
Мовсумова Фарида Рауф г.	Академия Государственного Управления при Президенте Азербайджанской Республики	Кафедра Права, преподаватель, докторант	movsumova.farida94@gmail.com моб: (+994) 50 537 83 78

UOT: 34.03

DOI: 10.34826/NAA.2022.24.1.009

YERLİ HAKİMİYYƏT ORQANLARININ FƏALİYYƏTİNİN HÜQUQİ TƏNZİMLƏNMƏSİ PROBLEMLƏRİ

Hüseynov S.Z.

Milli Aviasiya Akademiyası

Məqalə Konstitusiyaya əsaslanan xalq hakimiyyətinin yerlərdə təşkili və həyata keçirilməsi problemlərinə həsr edilmişdir. Konstitusiya və qanunların müddəaları əsasında mərkəzi və yerli icra hakimiyyəti orqanları arasında münasibətlər təhlil edilir, yerli icra hakimiyyətlərinin və bələdiyyələrin fəaliyyətinin təşkili sahəsində həll edilməsi zəruri olan problemlər aşkar edilir və bu problemlərin həlli istiqamətləri nəzərdən keçirilir. “Bələdiyyələrlə yerli icra hakimiyyəti orqanlarının qarşılıqlı fəaliyyəti haqqında” Qanunun qəbul edilməsi, bələdiyyə seçkiləri zamanı namizədlərin seçkiqabağı platformalarının mahiyyətinin seçicilər üçün açıqlanması, habelə yerlərdə sosial-iqtisadi inkişafın təmin edilməsi ilə bağlı təkliflər əsaslandırılır.

Açar sözlər: yerli hakimiyyət, icra, başçı, bələdiyyə, səlahiyyət, əhali, idarəetmə, qanun, qiymətləndirmə.

Konstitusiyaya əsaslanan dövlət hakimiyyəti ölkənin bütün ərazisində dövlət orqanları vasitəsilə həyata keçirilir. Dövlətin Konstitusiya ilə təsbit edilmiş vəzifələrinin icrasının səmərəliliyi xeyli dərəcədə idarəetmə fəaliyyətinin yerlərdə düzgün təşkil olunmasından asılıdır.

1993-ci ildə Ümummilli lider Heydər Əliyev hakimiyyətə gəldikdən sonra qəbul edilmiş Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyası, “Ərazi quruluşu və inzibati ərazi bölgüsü haqqında” (13.06.2000-ci il) və “Dövlət qulluğu haqqında” (21.07.2000-ci il) Azərbaycan Respublikasının qanunları, habelə Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin 2012-ci 6 iyun tarixli 648 nömrəli Fərmanı ilə təsdiq edilmiş “Yerli icra hakimiyyəti haqqında” Əsasnamə və Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin Kollegiyasının 27 noyabr 2019-cu il tarixli qərarı ilə təsdiq edilmiş “İnzibati Ərazi Bölgüsü Təsnifatı”. Respublikanın inzibati ərazi vahidlərinin hüduqlarında dövlət hakimiyyəti orqanlarının fəaliyyətinin müasir tələblərə uyğun təşkil edilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

“İnzibati Ərazi Bölgüsü Təsnifatı” Azərbaycanın inzibati ərazi bölgüsünü 63 rayon, 14 respublika tabeli şəhər, 262 qəsəbə, 1724 kənd ərazi dairəsi və 4246 kənd vahidindən ibarət olan strukturunu müəyyən edir. Konstitusiyanın 124-cü maddəsinə uyğun olaraq, hüduqlarında dövlət hakimiyyəti orqanlarının yaradıldığı inzibati ərazi vahidlərinə rayon, şəhər və şəhər rayonu aid edilir. Göstərilən təsnifata uyğun olaraq rayonlarda, şəhərlərdə və şəhər rayonlarında icra hakimiyyətini rayon (şəhər və şəhər rayonu) icra hakimiyyətlərinin başçıları, qəsəbə və kəndlərdə isə yerli icra hakimiyyətləri başçılarının yerli nümayəndələri həyata keçirirlər.

Ölkədə dövlət idarəetməsinin səmərəliliyi qiymətləndirilərkən mərkəzi dövlət idarəetmə orqanları ilə yanaşı yerli icra hakimiyyətlərinin də, fəaliyyətinin nəticələri nəzərə alınmalıdır. Bir və ya bir neçə rayonda, yaxud şəhərdə əhali ilə yerli hakimiyyət arasında qarşılıqlı münasibətlərdə gərginliyin yaranması bütövlükdə dövlət aparatının fəaliyyətinin qüsurlu olması ilə müəyyən edilir. Mərkəzi icra hakimiyyəti orqanları ilə yerli icra hakimiyyəti orqanları arasında münasibətlər Azərbaycan Respublikası Konstitusiyasının normaları ilə birmənalı şəkildə tənzimlənir. Əsas Qanunun 124-cü maddəsinə görə, yerli icra hakimiyyəti başçıları Azərbaycan Respublikasının Prezidenti vəzifəyə təyin edilir və vəzifədən azad edilir. Prezident müvafiq qərarları yalnız rayonun və ya şəhərin icra başçısının səlahiyyət müddəti başa çatdıqdan sonra, yaxud onun tərəfindən qanunazidd hərəkətlərin törədilməsi faktı aşkar edildikdə qəbul edir. Lakin, bəzi rayonlarda hüquqpozmalar haqqında məlumatlar dövlət hakimiyyəti orqanlarına verilməyə də bilər. Misal üçün, Neftçala, İmişli, Ağstafa, Biləsuvar, Kürdəmir rayonlarının icra hakimiyyəti başçıları tərəfindən cinayət tərkibli əməllərin yalnız 2020-ci ildə deyil, ondan əvvəlki illərdə də törədilməsini inkar etmək mümkün deyildir. Yerlərdə icra hakimiyyəti başçılarının qanunsuz əməlləri ilk növbədə

başçının yanında fəaliyyət göstərən daimi məşvərətçi orqan olan Şura tərəfindən qiymətləndirilməlidir. Lakin, Şuranın üzvləri rayonda tutduğu vəzifəni itirmək qorxusundan başçının əməllərinə göz yumur. Başçının isə bu qaydada özünün qeyri-qanuni fəaliyyətini davam etdirməsi təbiidir.

Yerli icra hakimiyyətində, sahibkarlıq fəaliyyəti göstərən fiziki və hüquqi şəxslər tərəfindən özlərinin sahibkarlıq fəaliyyəti ilə bağlı orqanın və ya onun struktur (yerli) qurumlarının qərarlarından, hərəkət və ya hərəkətsizliyindən verilmiş təkrar şikayətlərə baxan, ictimai (ödənişsiz) əsaslarla fəaliyyət göstərən və kollegial orqan olan Apellyasiya Şurası yaradılır. Apellyasiya Şurasının fəaliyyəti ilk növbədə yerli icra hakimiyyəti başçısının yerli əhali ilə qarşılıqlı münasibətlərində şəffaflığın təmin edilməsini və qanunazidd hərəkətlərin baş verməsi səbəblərinin aradan qaldırılmasına imkan verə bilər. Lakin, icra başçılarının fəaliyyəti haqqında məlumatlardan görünür ki, məşvərətçi Şuranın və Apellyasiya Şurasının üzvləri başçının özü tərəfindən seçilmiş və təsdiq olunmuş şəxslərdən ibarət olduğuna görə, rayonda törədilən qanunazidd hərəkətlər barədə məlumatlar rayonun hüdudlarından kənara çıxmır. Beləliklə, qapalı yerli idarəçilik mexanizminin açıq (şəffaf) idarəçiliklə əvəz olunması obyektiv zərurətdir. Bu məqsədlə yerli icra hakimiyyəti başçılarının fəaliyyəti üzərində ictimai nəzarət institutunun yaradılmasına ehtiyac yaranmışdır. Rayonun və ya şəhərin icra başçısının xalq yığıncaqlarında rayon (şəhər) ictimaiyyəti qarşısında hesabat verməsi və daimi olaraq, xalq arasında olması məqsədmüvafiqdir.

Yerli icra hakimiyyətləri başçılarının “Yerli icra hakimiyyəti haqqında” Əsasnamə ilə təsbit edilmiş vəzifələrinin yerinə yetirilməsi sahəsində həll edilməsi zəruri olan problemlər mövcuddur:

1. Ərazidə dövləti təmsil edən yerli icra hakimiyyəti başçısının bələdiyyə və qeyri-hökumət təşkilatları ilə qarşılıqlı fəaliyyətinin tənzimlənməsi sahəsində institusional xarakterli problemlərin indiyədək həll edilməməsi diqqətdən yayınmır. Bu vəzifənin yerinə yetirilməsi üçün ciddi maneələr mövcud deyildir. Lakin, yerli icra hakimiyyəti başçıları siyasi partiyaların yerlərdə fəaliyyət göstərən bölmələri ilə qarşılıqlı münasibətləri tənzimləməyə borcludur.

2. 2002-ci illərin əvvəllərində yerli özünüidarəyə dair Avropa Xartiyası Azərbaycan Respublikası tərəfindən imzalanmışdır, lakin bələdiyyələrin səlahiyyətləri və əmlakı ilə bağlı məsələ bu günədək həll olunmamışdır. Azərbaycan Respublikası Avropa Şurasına üzvlüyə qəbul olunarkən “Bələdiyyələrlə yerli icra hakimiyyəti orqanlarının qarşılıqlı fəaliyyəti haqqında” Qanunun qəbul olunmasına dair öhdəlik götürmüşdür. Belə bir öhdəliyin yerinə yetirilməsi məqsədilə Azərbaycan Respublikası Milli Məclisinin Regional məsələlər daimi Komissiyası tərəfindən 2005-ci ilin sonlarında “Bələdiyyələrlə yerli icra hakimiyyəti orqanlarının qarşılıqlı fəaliyyəti haqqında” qanun layihəsi hazırlanmışdır. Həmin qanun layihəsinin əsas mahiyyətinin nədən ibarət olması, dövlət mülkiyyətində olan əmlak obyektlərinin və kommunal xidmət növlərinin bələdiyyələrin sərəncamına verilməsi, yerli özünüidarə üzrə səlahiyyətlərin artırılması ilə bağlı məsələlərin şərhində Milli Məclisin Regional məsələlər daimi Komissiyasının fəaliyyətində geniş yer ayrılmışdır. Həmin dövrdə daimi Komissiyanın sədrinin müavini olmuş Şaitdin Əliyevin fikrincə, bələdiyyələrlə yerli icra hakimiyyəti orqanlarının qarşılıqlı fəaliyyəti tənzimlənməlidir, çünki, yerli icra hakimiyyəti orqanları ilə bələdiyyələr arasında bu və ya digər vəzifələrin yerinə yetirilməsi sahəsində təkrarlanmalara yol verilir, mübahisələr yaranır və belə mübahisələrin, narazılıqların aradan qaldırılması yolunda bələdiyyələrlə yerli icra hakimiyyəti orqanları arasında birgə fəaliyyəti daha da yaxşılaşdırmaq üçün xüsusi hüquqi sənədin qəbul olunması zərurəti yaranır [1, s.1].

Qeyd etmək lazımdır ki, yerli özünüidarəyə dair Azərbaycan Respublikasının qanunlarının yerli özünüidarəyə dair Avropa Xartiyasına uyğunlaşdırılması prosesi “Bələdiyyələrlə yerli icra hakimiyyəti orqanlarının qarşılıqlı fəaliyyəti haqqında” Qanunun qəbul edilməsi ilə başa çatdırılmalı idi. Lakin 2005-ci ilin əvvəlində Milli Məclisin regional məsələlər daimi Komissiyası tərəfindən hazırlanmış qanun layihəsinin Plenar iclasda müzakirəsinin təxirə salınması səbəbləri indiyədək açıqlanmamışdır. Etiraf etmək lazımdır ki, bələdiyyə demokratiyası prinsiplərinə əsaslanan yerli hakimiyyət institutunun yaradılması ideyası 1995-ci ildə qəbul edilmiş Azərbaycan Respublikası Konstitusiyasının xalq hakimiyyətinin təşkilinə dair müddəələrindən irəli gəlir. Müasir dövrdə Milli Məclis tərəfindən ölkənin idarə olunması üzrə səlahiyyətlərin mərkəzlə bələdiyyələr

arasında optimal bölüşdürülməsinin qanunvericilik çərçivəsində təmin edilməsi istiqamətində institusional tədbirlərin həyata keçirilməsi mümkündür [2. s.1].

Azərbaycan Respublikasının regionlarında yerli büdcənin yerli icra hakimiyyəti ilə bələdiyyə arasında parçalanması hüquqi əhəmiyyət kəsb edən fakt kimi etiraf olunmalıdır. Şəhər, rayon və qəsəbə üzrə iki büdcə yaradılır və hər ikisi yerli büdcə adlanır. Onlardan biri yerli icra hakimiyyəti, digəri isə bələdiyyələr tərəfindən formalaşdırılır və icra olunur. Aparılan tədqiqat göstərir ki, yerli büdcənin tamlıq, reallıq, vahidlik və müstəqillik prinsipləri əsasında yaradılması və idarə olunması ilə bağlı problemin mövcudluğu inkar olunmamalıdır. Göstərilən problemin Azərbaycan Respublikasında həlli öz növbəsində geniş həcmdə səlahiyyət və maliyyə resurslarının əks mərkəzləşməsinə ehtiva edir [3. s.54].

3. Seçki məcəlləsinin bələdiyyələrə seçkilərin keçirilməsinə dair normalarının icrasının nəticələrinin qiymətləndirilməsini təmin edən normaların qanunvericiliklə təsbit edilməməsi.

Bu vəzifə ilə əlaqəli problem ondan ibarətdir ki, Azərbaycan Respublikasında bələdiyyələrə seçkilərin keçirilməsi zamanı namizədlərin iddia olunan vəzifəyə uyğunluğu səviyyəsinin qiymətləndirilməsi üçün meyarlar Seçki Məcəlləsi ilə müəyyən edilmir. Bu isə əksər hallarda seçicilərin özlərini aldatması ilə nəticələnir. Namizədlərin seçkiqabağı platformalarının məzmunu əhali üçün açıqlanmalıdır.

4. Azərbaycan Respublikasının regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı dövlət proqramlarının icrasının təmin edilməsi.

Dövlət proqramları ilə nəzərdə tutulan tədbirlərin yerinə yetirilməsi haqqında icraçı təşkilatla yanaşı, yerli icra hakimiyyəti başçısı və yerli özünüidarə orqanı tərəfindən hesabatın təqdim edilməsi tövsiyə edilir.

5. Aqrar bölmənin inkişafı sahəsində başlıca problem torpaq sahələrinin öz təyinatına uyğun istifadəsinin təmin edilməsi, müflisləşən fermer təsərrüfatlarının, fərdi kəndli təsərrüfatlarının kooperativ təşkilati-hüquqi formada birləşdirilməsini aid etmək mümkündür.

6. İstehlak bazarı və sahibkarlığın inkişafı sahəsində regional mərkəzlərdə əmtəə birjalarının yaradılması və istehlak mallarının birjalar vasitəsilə alqı-satqısı təşkil edilə bilər.

7. İnsanların sağlamlığının, ərazinin sanitar-epidemioloji şəraitinin yaxşılaşdırılması və ətraf mühitin qorunması, ekoloji təhlükəsizliyin təmin edilməsi sahəsində həll edilməsi zəruri olan problemlərlə yanaşı, dayanıqlı icbari tibbi sığortanın rayonlarda təşkilinin təmin edilməsi, modul tipli xəstəxanaların yaradılması və onların kadr təminatının təşkilini də qeyd etmək lazımdır.

8. Təbii ehtiyatlardan istifadə sahəsində rayon ərazisinin müəyyən hissəsinin rezidentlərə və qeyri-rezidentlərə verilməsi üçün yerli icra hakimiyyəti başçısının rəyinin nəzərə alınması vacibdir.

9. Təhsil sahəsində əsas problem orta məktəblərin tədris hazırlıq kurslarının qarşılıqlı fəaliyyətinin tənzimlənməməsi ilə bağlıdır. Məktəblərdə tədrisin vaxtının və tədris kurslarında məşğələlərin vaxtının fərqli saatlarda təşkil edilməsi zəruridir. Yuxarı siniflərdə təhsil alan şagirdlərin məktəblərdə dərslər cədvəllərinə uyğun məşğələlərdən yayınaraq məktəbdənkənar tədris kurslarında dərslər keçmələri qadağan edilməlidir.

10. Rayonlarda yerli xammaldan və əmək resurslarından istifadəyə əsaslanan yerli sənaye müəssisələrinin yaradılması, müvafiq layihələrin müxtəlif mənbələrdən (yerli və xarici investisiyalar və s.) maliyyələşdirilməsi ilə bağlı problemlərin həlli rayonun iqtisadi inkişafının prioritet istiqaməti hesab edilməlidir.

11. Respublikanın rayon və kəndlərindən Abşeron yarımadasına axının qarşısının alınması və yarımadanın ifrat əhali sıxlığının azaldılması istiqamətində əks-miqrasiya tədbirləri həyata keçirilməlidir.

Yuxarıda sadalanan problemlərin həlli respublikanın regionlarının sosial-iqtisadi inkişafının sürətləndirilməsinə, dövlət idarəetməsinin yerlərdə təşkilinin səmərəliliyinin yüksəldilməsinə imkan verə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Bələdiyyələrin səlahiyyətləri genişlənir.- "Xalq qəzeti" № 34 (24904), 13 fevral 2005-ci il.

2. Salmanlı F. Dövlət və bələdiyyə idarəçiliyinin mahiyyəti: quruluşu, oxşar və fərqli cəhətləri. 25.02.2019. <https://newscenter.az/2019/02/25/dovlet-ve-belediyye-idarechiliyinin-mahiyyeti-qurulushu-oxshar-ve-ferqli-cehetleri.html>
3. Yusifov S., İsmayilov V., Hüseyn A. Yerli özünüidarətmə, hüquqi və maliyyə əsasları. Bakı, “Ləman nəşriyyat-poliqrafiya” MMC, 2016 https://www.researchgate.net/profile/Sabuhi-Yusifov/publication/313859657_Yerli_ozunuidaretm_Huququ_v_maliy_saslari_Local_Governments_Legal_and_Financial_Aspects/links/58abdc88a6fdcc0e079cc91c/Yerli-oezuenueidaretm-Hueququ-v-maliy-saslari-Local-Governments-Legal-and-Financial-Aspects.pdf
4. Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyası <http://www.e-qanun.az/framework/897>
5. Azərbaycan Respublikasının Seçki Məcəlləsi <http://e-qanun.az/framework/46953>
6. “Bələdiyyələrin statusu haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunu (2 iyul 1999-cu il) <http://www.e-qanun.az/framework/4770>
7. “Yerli icra hakimiyyətləri haqqında” Əsasnamə. <http://www.e-qanun.az/framework/23701>

REFERENCES

1. Bələdiyyələrin səlahiyyətləri genişlənir. – “Xalq qəzeti” №34 (24904), 13 fevral 2005-ci il.
2. Salmanlı F. Dövlət və bələdiyyə idarəçiliyinin mahiyyəti: quruluşu, oxşar və fərqli cəhətləri. 25.02.2019 <https://newscenter.az/2019/02/25/dovlet-ve-belediyye-idarechiliyinin-mahiyyeti-qurulushu-oxshar-ve-ferqli-cehetleri.html>
3. Yusifov S., İsmayilov V., Hüseyn A. Yerli özünüidarətmə, hüquqi və maliyyə əsasları. Bakı, “Ləman nəşriyyat-poliqrafiya” MMC, 2016 https://www.researchgate.net/profile/Sabuhi-Yusifov/publication/313859657_Yerli_ozunuidaretm_Huququ_v_maliy_saslari_Local_Governments_Legal_and_Financial_Aspects/links/58abdc88a6fdcc0e079cc91c/Yerli-oezuenueidaretm-Hueququ-v-maliy-saslari-Local-Governments-Legal-and-Financial-Aspects.pdf
4. Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyası <http://www.e-qanun.az/framework/897>
5. Azərbaycan Respublikasının Seçki Məcəlləsi <http://e-qanun.az/framework/46953>
6. “Bələdiyyələrin statusu haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunu (2 iyul 1999-cu il) <http://www.e-qanun.az/framework/4770>
7. “Yerli icra hakimiyyətləri haqqında” Əsasnamə. <http://www.e-qanun.az/framework/23701>

LEGAL REGULATION PROBLEMS OF THE LOCAL AUTHORITIES' ACTIVITIES

Hüseynov S.Z.

National Aviation Academy

The article is dedicated to the organization and implementation problems of the people's power at the local level in accordance with the Constitution. Relations between central and local executive bodies are analyzed, the necessary problems in the field of organisation the activity of local executive authorities and municipalities are identified and directions for solving these problems are considered on the basis of the provisions of the Constitution and laws. Proposals on the adoption of the Law "on Mutual cooperation between municipalities and local executive authorities", explanation of the pre-election platforms essence of candidates during municipal elections, as well as on ensuring social-economic development at the local levels are substantiated.

Keywords: local authority, executive, president, municipality, authority, population, management, law, assessment.

Rəyçi: h.f.d., dos. A.A. Mirzəyev

Müəllif haqqında məlumat

Soyadı, adı, atasının adı	İş yeri	Vəzifəsi, elmi dərəcəsi, elmi adı	Əlaqə
Hüseynov Sahil Zahir oğlu	Milli Aviasiya Akademiyası	Hüquq kafedrasının müdiri, h.f.d.	sahilhuseynov@naa.edu.az mob: (+994) 50 277 71 62

MÜNDƏRİCAT

AVIASIYA ELEKTRONİKASI

1. Konvertoplan tipli pilotsuz uçuş aparatının konstruktiv işlənməsi
Nəbiyev R.N., Qarayev Q.İ., Abdullayev A.A. 1

AERONAVİQASIYA AVADANLIQLARI VƏ KOMPLEKSLƏRİ

2. Təyyarənin yerə yaxınlaşma və enmə mərhələlərində uçuş informasiyasının emalı və təhlili
İsmayılov İ.M., Həbibullayeva Ü.V., Binnətəliyeva T.V. 11

NƏQLİYYAT LOGİSTİKASI

3. Azərbaycan Respublikasının beynəlxalq nəqliyyat dəhlizlərində logistik outsorsing strategiyası
Nəcəfov E.M., Həsənli O.N. 18

MATERIALŞUNASLIQ

4. Timepix pixelli detektor əsasında yüklü zərrəciklərin identifikasiyası üçün $\Delta E/\Delta x$ -E çox funksiyalı spektrometr
Əhmədov Q.S. 23

İNFORMASIYA TEXNOLOGİYALARI

5. “Stop and Go” prinsipi əsasında işləyən psevdotəsadüfi ədəd formalaşdırıcısı
Əliyeva İ.N. 29

İQTİSADIYYAT, MENEJMENT VƏ HÜQUQ

6. Mülki aviasiya müəssisələrində heyətin motivasiyası
Ramazanova S.M. (Мотивация персонала на предприятиях гражданской авиации Рамазанова С.М.) 37
7. Məişət zorakılığı ilə bağlı cinayətlərin ibtidai istintaqının ilkin mərhələsində müstəntiqin dövlət və ictimai təşkilatlarla koordinasiyası
Mövsumova F.R. (Координация следователя с государственными и общественными организациями на первоначальном этапе расследования преступлений, связанных с бытовым насилием. Мовсумова Ф.Р.) 43
8. Yerli hakimiyyət orqanlarının fəaliyyətinin hüquqi tənzimlənməsi problemləri
Hüseynov S.Z. 49

CONTENTS

AVIATION ELECTRONICS

1. Constructive development of an unmanned aircraft of tiltrotor type
Nabiyev R.N., Garayev G.İ., Abdullayev A.A. 1

AERONAUTICAL EQUIPMENT AND COMPLEXES

2. Processing and analysis of flight information in the approaching and landing levels of the plane
Ismayilov I.M., Habibullayeva U.V., Binnataliyeva T.V. 11

TRANSPORT LOGISTICS

3. Logistics outsourcing strategy in the international transport corridors of the Republic of Azerbaijani
Najafov E.M., Hasanli O.N. 18

MATERIAL SCIENCE

4. $\Delta E/\Delta x$ -E Multifunctional spectrometer based on pixel detector-timerix for identification of charged particles
Ahmadov G.S. 23

INFORMATION TECHNOLOGIES

5. Pseudo-random number generator based on “The stop and go” principle
Aliyeva İ.N. 29

ECONOMICS, MANAGEMENT & LAW

6. Motivation of personnel in civil aviation companies
Ramazanova S.M. (Мотивация персонала на предприятиях гражданской авиации Рамазанова С.М.) 37
7. Coordination of the investigator with government and public organizations at the initial stage of investigation of crimes related to domestic violence
Movsumova F.R. (Координация следователя с государственными и общественными организациями на первоначальном этапе расследования преступлений, связанных с бытовым насилием. Мовсумова Ф.Р.) 43
8. Legal regulation problems of the local authorities' activities
Huseynov S.Z. 49

Məqalələrin təqdim olunma qaydaları

Məqalələr azərbaycan, rus və ingilis dillərində qəbul olunur. Hər bir məqaləyə Azərbaycan, rus və ingilis dillərində xülasə və açar sözlər verilməlidir. Çapa təqdim olunan məqalələr A4 formatda, 12 ölçülü şriftlə (cədvəllər, şəkillər və şəkilaltı yazılar 11 ölçülü şriftlə), ağ kağızda bir intervalla çap olunmalıdır. Boşluqlar: vərəqin sol kənarından 3 sm., sağdan 1 sm., yuxarıdan 2 sm., aşağıdan 2 sm. olmalıdır. Məqalənin həcmi: orijinal məqalələr üçün 10, icmal məqalələr üçün 15 səhifədən artıq olmamalıdır. Məqalələr 2 nüsxədə çap və WIN. WORD formatda elektron variantda təqdim olunmalıdır. Əlyazmalar müəlliflərə qaytarılır. Digər təşkilatlardan olan müəlliflərin məqalələri onların işlədiyi təşkilatın məktubu ilə birlikdə təqdim olunmalıdır.

Məqalələrə müsbət rəy verildikdən sonra redaksiya heyətinin qərarı ilə çap olunur.

1. Hər bir məqalə onun UOT-u və ya PACS-ı, DOI-si, adı, müəlliflərinin A.A. Soyadları, elektron ünvanları, təşkilatın adı, məqalənin yazıldığı dildə bir intervalla çap olunmalı, qısa annotasiya və açar sözlərlə başlanmalıdır.
2. Ədəbiyyata istinad (Referens):
 - ədəbiyyata istinad məqalədə rast gəlinəndə ardıcılıqla işlənəlidir.

Sitat gətirmə qaydası:

- dövrü jurnallardakı məqalələr: müəlliflərin A.A. Soyadları, məqalənin adı, dövrü jurnalın adı, çap olunma ili, cildi, nömrəsi, səhifə nömrəsi;
- konfrans materialları və tezislər: müəlliflərin A.A. Soyadları, konfrans materialları və ya tezisnin adı konfransın adı, keçirildiyi yer və il, çap materialının cildi, nömrəsi və səhifələri;
- kitablar: müəlliflərin soyadları, kitabın adı, çap olunduğu nəşriyyat, il və yer, səhifələrin sayı, təkrar istinadlarda isə səhifə nömrəsi verilir.

Referens - ədəbiyyatın orijinal dilfə ingilis əlifbası ilə verilmiş variantıdır.

3. Annotasiya.
Annotasiya digər iki dildə 8 sətirdən az olmayaraq, ayrıca vərəqdə çap olunmalıdır.
4. Açar sözlər.
Azərbaycan, rus və ingilis dillərində 8-10 söz.
5. Rəsmlər və şəkillər.
Rəsmlər və şəkillər yazıları və izahatları ilə ayrıca təqdim olunmalıdır. Ölçülər: 6 sm x 6 sm-dan az və 23sm x 16 sm-dan çox olmayaraq. Qrafiklərin koordinat oxları minimum rəqəm tərkibli olmalıdır. Koordinat oxlarının adları çox aydın yazılmalıdır. Qrafiklərdəki hər bir xətt nömrələnmiş və izahlı şəkildə olan yazılarla verilməlidir.
6. Cədvəllər.
Cədvəllər ayrıca vərəqdə çap olunmalıdır. Onlar nömrələnəli və başlıqla verilməlidir.
7. Məqalənin sonunda müəlliflər haqqında məlumat verilir: adı, soyadı və atasının adı; elmi dərəcəsi və adı; elektron ünvanı; iş yeri və unvanı; işin icra olunduğu şöbə, laboratoriya və ya kafedra; maraq dairəsi.

Verilmiş tələblərə uyğun gəlməyən məqalələrə baxılmayacaqdır!!!

Publication guidelines for articles

Articles are accepted in Azerbaijani, Russian or English. Each article should have an abstract and keywords in Azerbaijani, Russian and English. Articles submitted for publication should be printed with one interval on white A4 paper, font size 12 (tables, figures and captions for figures, font size 11). Margins: 3 cm to the left of the page edge, 1 cm to the right, 2 cm above, 2 cm below. Article length for original articles is no more than 10 pages, and 15 pages for review articles. Both articles should be submitted in 2 copies in printed and electronic version. The copies must be typed in the Microsoft Word text editor. Manuscripts of articles are not returned to the authors. For authors from other organizations, articles are accompanied by a letter and an examination certificate from the organization where they work. Articles are reviewed.

Only the articles received positive review of the Editorial Board are published.

1. Each article begins with UDC or PACS, DOI, title, information about the author(s), email address, name of the organization and a brief annotation in the original language of the article and keywords published in one interval.
2. References to literature (References):
 - references should follow the order that are cited in the article
 - Citation order:
 - articles in periodicals: Author's full name, title of the article, title of the periodical, year of publication, volume and page numbers;
 - conference publications and abstracts: Author's full name, title of the conference publication or abstract, conference title, place and year of the conference, volume number, page numbers.
 - books: Author's full name, title of the book, publisher, date and place, number of pages; when referring again, the page number is also given.

Referens – is the referred version of the original literature give with Latin script.

3. Abstract. The abstract of at least 5 lines in two other languages printed on a separate paper.
4. Key words in Azerbaijani, Russian and English, 5-10 words.
5. Drawings and photographs with inscriptions and explanations are attached separately. Dimensions: not less than 6x6 cm and not more than 23x16 cm. The coordinate axes of the graphs must contain minimum numbers. The names of the coordinate axes must be written very clearly. Each line in the graphs should be given with numbered and well-explained figure captions.
6. Tables should be numbered, titled and printed on a separate sheet.
7. The author(s) information is given at the end of the article: full name; academic degree and academic title; place of work and address; department, laboratory or chair where the work was fulfilled; sphere of scientific interests; email address; contact numbers.

Articles that do not meet these requirements will not be considered!!!

“Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi Məcmuəsi”nin
redaksiya heyəti tərəfindən nəşrə hazırlanmışdır

"Scientific Journal of the National Aviation Academy"
prepared for publication by the editorial board

Mətbənin direktoru: *Elman Qasimov*

Çapa imzalanmışdır: 05.04.2022
Formatı **60x84 1/8**.
Həcmi **7.5** ç.v. Sifariş № **88**. Tiraj 50

"Zərdabi Nəşr" MMC Nəşriyyat Poliqrafiya müəssisəsi
Tel.: (012) 514-73-73, mob. (050; 070) 344 76 01
e-poçtu: zerdabi_em@mail.ru

Director of the printing house: *Elman Gasimov*

Print out: 05.04.2022
Format **60x84 1/8**.
Volume **7.5** printed sheets. Order **No. 88**. Circulation 50

"Zərdabi Nəşr" MMC Publishing Polygraphic enterprise
Tel.: (012) 514-73-73, mobile (050; 070) 344 76 01
e-mail: zerdabi_em@mail.ru

