

ISSN 2521-1331



Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi Milli Müdafiə Universiteti

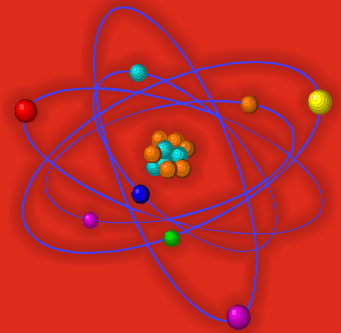
REPUBLIC OF AZERBAIJAN
MINISTRY OF DEFENCE
NATIONAL DEFENCE UNIVERSITY

MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİK VƏ HƏRBİ ELMLƏR

NATIONAL SECURITY
AND MILITARY SCIENCES

Scientific-practical journal

Elmi-praktik jurnal



№ 3(9)

Bakı – 2023

ISSN 2521-1331

**Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi
Milli Müdafiə Universiteti**



MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİK VƏ HƏRBİ ELMLƏR

Elmi-praktik jurnal

Cild 9, №3

**Ministry of Defence of the Republic of Azerbaijan
National Defence University**

NATIONAL SECURITY AND MILITARY SCIENCES

Scientific-practical journal

Volume 9, №3

Bakı – 2023

Baş redaktor – milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər doktoru, professor Elşən Həşimov

Məsul katib – polkovnik-leytenant Elnur Məmmədov

Redaktor – Aytən Mirzəliyeva

Tərtibatçı – e.o. baş gizir İlqar Hüseyn

“Milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər” jurnalında verilmiş materiallardan istifadə zamanı mütləq jurnala istinad edilməlidir.

Jurnal 09.07.2015-ci il tarixində Azərbaycan Respublikası Ədliyyə Nazirliyində qeydə alınıb. Qeydiyyat nömrəsi: 3991.

“Milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər” jurnalı elmi tədqiqatların əsas müddəalarının nəşr edilməsi üçün Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyası tərəfindən tövsiyə olunan nəşrlər siyahısına daxil edilmişdir.

Təsisçi: Milli Müdafiə Universiteti.

Ünvan: AZ1065, Azərbaycan Respublikası, Bakı şəhəri, Yasamal rayonu, “Qırmızı Şərq” hərbi şəhərçiyi, Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu.

E-mail: mmu-heti@mod.gov.az

Editor-in-chief – ScD in National Security and Military Sciences, Professor Elshan Hashimov

Executive secretary – Lieutenant Colonel Elnur Mammadov

Editor – Aytan Mirzalieva

Designer – Reserved Senior Warrant Officer Ilgar Huseyn

While using any kind of material given in “National security and military science” you should refer to the journal.

The journal was registered on 09.07.2015 in the Ministry of Justice of the Republic of Azerbaijan. Registration Number: 3991.

“National security and military sciences” journal has been included in the list of recommended publications by Higher Attestation Commission under the President of the Republic of Azerbaijan for the publication of main theses of scientific researches.

Founder: National Defence University.

Address: AZ1065, Republic of Azerbaijan, Baku, Yasamal district, “Girmizi Sherg” military settlement, National Defence University, Military Scientific Research Institute.

E-mail: mmu-heti@mod.gov.az

Redaksiya heyətinin üzvləri

- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, professor, general-leytenant Heydər Piriye;v;
- general-leytenant Azər Əliyev;
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, general-mayor Arif Həsənov;
- akademik Əli Abbasov;
- akademik Telman Əliyev;
- AMEA-nın müxbir üzvü, texnika elmləri doktoru, professor Əminəğa Sadıqov;
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər doktoru, professor, polkovnik Bəbir Quliyev;
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər doktoru, professor Əziz Talıbov;
- texnika elmləri doktoru, professor Bayram İbrahimov;
- riyaziyyat elmlər doktoru, professor Etibar Pənəhov;
- tarix elmləri doktoru, professor Nurulla Əliyev;
- tarix elmləri doktoru, dosent Mehman Süleymanov;
- biologiya elmləri doktoru, professor Elimxan Cəfərov;
- texnika elmləri doktoru, professor Vaqif Qasimov;
- siyasi elmlər doktoru, professor Elman Nəsirov;
- texnika elmləri doktoru, professor Əsgər Tağızadə;
- texnika elmləri doktoru, professor Nadir Ağayev;
- texnika elmləri doktoru, dosent İslam İslamov;
- texnika üzrə fəlsəfə doktoru, professor, 1-ci dərəcəli kapitan Əsəd Rüstəmov;
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, polkovnik Yalçın İsayev;
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, polkovnik Ramil Axundov;
- fizika-riyaziyyat elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Ədalət Paşayev;
- siyasi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Vüqar Məmmədzadə;
- fizika-riyaziyyat elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Arzuman Həsənov;
- fizika-riyaziyyat elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Elxan Səbzəyev;
- filologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Sədi Sadıyev;
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru Zəfər Nəcəfov;
- dosent, polkovnik Yaşar Kərimov.

Beynəlxalq redaksiya heyətinin üzvləri

- tarix elmləri doktoru, professor İbrahim Ethem Atnur (Türkiyə);
- texnika elmləri doktoru, professor Georgiy A. Kuçuk (Ukrayna);
- hüquq elmləri doktoru, professor Georgi Çiladze (Gürcüstan);
- texnika elmləri doktoru, general-mayor Ercan Eroğlu (Türkiyə);
- sosial elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, professor Vojieç Quzeviç (Polşa);
- sosial elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, professor Alba Iulia Popescu (Rumıniya);
- siyasi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Pyotr Qavliçek (Polşa);
- pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Andrey Pieçivok (Polşa);
- texnika elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Ayhan Aytaç (Türkiyə);
- tarix elmləri üzrə fəlsəfə doktoru Svetlana Pavlovskaya (Ukrayna);
- beynəlxalq münasibətlər üzrə fəlsəfə doktoru Nikoloz Esitaşvili (Gürcüstan).

Editorial board members

- PhD in National Security and Military Sciences, Professor, Lieutenant General Heydar Piriev;
- Lieutenant General Azer Aliev;
- PhD in National Security and Military Sciences, Associate Professor, Mayor General Arif Hasanov;
- Academician Ali Abbasov;
- Academician Telman Aliev;
- Correspondent member of ANAS, ScD in Technical Sciences, Professor Aminagha Sadigov;
- ScD in National Security and Military Sciences, Professor, Colonel Babir Guliev;
- ScD in National Security and Military Sciences, Professor Aziz Talibov;
- ScD in Technical Sciences, Professor Bayram Ibrahimov;
- ScD in Mathematic Sciences, Professor Etibar Panahov;
- ScD in History, Professor Nurulla Aliev;
- ScD in History, Associate Professor Mehman Suleymanov;
- ScD in Biology, Professor Elimkhan Jafarov;
- ScD in Technical Sciences, Professor Vagif Gasimov;
- ScD in Political Sciences, Professor Elman Nasirov;
- ScD in Technical Sciences, Professor Asgar Taghizadeh;
- ScD in Technical Sciences, Professor Nadir Aghaev;
- ScD in Technical Sciences, Associate Professor Islam Islamov;
- PhD in Technical Sciences, Professor, Navy Captain Asad Rustamov;
- PhD in National Security and Military Sciences, Associate Professor, Colonel Yalchin Isayev;
- PhD in National Security and Military Sciences, Colonel Ramil Akhundov;
- PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor Adalet Pashaev;
- PhD in Political Sciences, Associate Professor Vugar Mammadzada;
- PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor Arzuman Hasanov;
- PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor Elkhan Sabziev;
- PhD in Philology, Associate Professor Sadi Sadiyev;
- PhD in National Security and Military Sciences Zafar Najafov;
- Associate Professor, Colonel Yashar Karimov.

International editorial board members

- ScD in History, Professor Ibrahim Ethem Atnur (Turkiye);
- ScD in Technical Sciences, Professor Georgiy A. Kuchuk (Ukraine);
- ScD in Law, Professor Georgi Chiladze (Georgia);
- ScD in Technical Sciences, Mayor General Ercan Eroğlu (Turkiye);
- PhD in Social Sciences, Professor Wojciech Guzewicz (Poland);
- PhD in Social Sciences, Professor Alba Iulia Popescu (Romania);
- PhD in Political Sciences, Associate Professor Piotr Gawliczek (Poland);
- PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor Andrzej Pieczywok (Poland);
- PhD in Technical Sciences, Associate Professor Ayhan Aytaç (Turkiye);
- PhD in History Svetlana Pavlovskaya (Ukraine);
- PhD in International Relations Nikoloz Esitashvili (Georgia).

MÜNDƏRİCAT

HƏRBİ NƏZƏRİ ELMLƏR

Hərbi təyinatlı rabitə kanallarının keyfiyyət göstəricilərinin təhlili və tədqiqi

Arif Həsənov, Bayram İbrahimov 9

Rəqəmli signal verilişində xüsusi konstruksiyalı çoxqatlı dairəvi dalğaötürən sistemin modelləşdirilməsi üçün yeni yanaşma

İslam İslamov, Nigar Məlikova Əhmədova..... 16

Artilleriya atəşinin coğrafi koordinatları məlum olan hədəfə yönləndirilməsi

Bəhrüz Hüseynov, Elşən Həşimov, Elxan Səbzəyev 25

Hərbi gəmilərin atəş vasitələrinin təsir uzaqlığına görə məhvetmə effektivliyinin hesablanması

Əsəd Rüstəmov, Xamraz Qurbanov, Vüsal Katexliyev 34

Əməliyyat taktiki səviyyəli pilotsuz uçuş aparatlarının tətbiqi imkanlarının araşdırılması

Arzuman Həsənov, Yaşar Kərimov 40

Birgə fəaliyyət göstərən radiolokasiya stansiyalarının ölü yarığının qiymətləndirilməsi

Roman Məhərrəmov, Elşən Həşimov, Elxan Səbzəyev, Ədalət Paşayev..... 47

HƏRBİ XÜSUSİ ELMLƏR

Azərbaycan Ordusunda innovativ kadr texnologiyalarından istifadə imkanları

Elçin Xəlilov..... 55

Ehtiyata buraxılan hərbi qulluqçuların adaptasiya mexanizminin struktur sxeminin işlənməsi

Rəşad İbrahimov, Xəyal İskəndərov 63

Analysis of the mental preparation factor for the Second Karabakh War

Eljan İmamverdiyev, Vugar Məmmədada..... 71

MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİK

Shortage of water resources and cyber-attack are two greatest challenges to contemporary global stability and security

Rəşad Tahirov..... 78

CONTENTS

MILITARY THEORETICAL SCIENCES

Analysis and research quality of indicators military communication channels <i>Arif Hasanov, Bayram Ibrahimov</i>	9
A new approach to simulation of a multilayer circular waveguide system of a special design for digital signal transmission <i>Islam Islamov, Nigar Malikova Akhmadova</i>	16
Guidance of artillery fire at a target with known geographical coordinates <i>Bahrüz Hüseynov, Elshan Hashimov, Elkhan Sabziyev</i>	25
Computation of destruction efficiency of naval guns by range <i>Asad Rustamov, Khamraz Gurbanov, Vusal Katekhliev</i>	34
Investigation of application opportunities operational tactical level UAV's <i>Arzuman Hasanov, Yashar Karimov</i>	40
Evaluation of the dead zone of joint operation of radar stations <i>Roman Maharramov, Elshan Hashimov, Elkhan Sabziyev, Adalet Pashayev</i>	47
MILITARY SPECIAL SCIENCES	
Possibilities of using innovative personnel technologies in the Azerbaijan Army <i>Elchin Khalilov</i>	55
Development of the structure scheme of the adaptation mechanism of the discharged military <i>Rashad Ibrahimov, Khayal Iskanderov</i>	63
Analysis of the mental preparation factor for the Second Karabakh War <i>Eljan Imamverdiyev, Vugar Mammadzada</i>	71
NATIONAL SECURITY	
Shortage of water resources and cyber-attack are two greatest challenges to contemporary global stability and security <i>Rashad Tahirov</i>	78

UOT 355/359

**HƏRBİ TƏYİNATLI RABİTƏ KANALLARININ KEYFİYYƏT
GÖSTƏRİCİLƏRİNİN TƏHLİLİ VƏ TƏDQIQI****m.t.h.e.ü.f.d, dosent, general-mayor Arif Həsənov¹****tex.e.d., professor Bayram İbrahimov^{1, 2}**¹Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu²Azərbaycan Texniki UniversitetiE-mail: i.bayram@mail.ruyalchin.isaev.73@mail.ru

Xülasə. Məqalədə hərbi təyinatlı rabitə kanallarının kompleks keyfiyyət göstəriciləri təhlil edilir və mühüm maneəyədavamlılıq kriteriyalarının seçimi üçün zəmin hazırlanır. Rabitə kanallarının keyfiyyət göstəricilərinin təhlili, tədqiqi və məlumat siqnallarının maneəyədavamlı qəbulu üçün rabitə kanalının qəbuledici sistemlərinin struktur sxemi işlənir. Struktur sxemin bazasında qəbuledici sistem üçün demodulyatorun sintezi məsələsi tədqiq edilir. Koherent qəbul alqoritminin siqnal-maneə nisbəti, kilometrlik sönmə əmsalı və veriliş sürəti nəzərə alınmaqla, maneə mənbələri və onların təsir sferası tədqiq edilir. Qəbuledici sistemlərdə siqnalların bitə görə səhv ehtimalını qiymətləndirmək üçün rabitə kanallarının maksimum buraxma qabiliyyətinə, zolaqlı süzɡəcin buraxma zolağının eninə və yüksək effektivliyə malik siqnal-kod konstruksiyasına əsasən yeni analitik ifadələr alınır.

Açar sözlər: rabitə kanalı, maneəyədavamlılıq, bitə görə səhv ehtimalı, maneə mənbələri, demodulyatorun sintezi, veriliş sürəti, siqnal-kod konstruksiyası, siqnal-maneə nisbəti

Giriş

Müasir dövrdə hərbi təyinatlı rabitə sistemlərinin inkişaf konsepsiyası, hərbi sahədə və xidmət sferasında istifadəçilərin daima artan tələbatı və perspektiv telekommunikasiya texnologiyaları bazasında informasiyanın daha sürətli, etibarlı, təhlükəsiz və maneəyədavamlı ötürülməsi məsələsini gündəmə gətirir. Belə bir aspektdə, hərbi sahədə fəaliyyət göstərən telekommunikasiya sistem və şəbəkələri müxtəlif tip məlumatların ötürülməsini, qəbulunu, emalını, paylanmasını və yeni istiqamətlər üzrə kanalların təşkili və etibarlı işləməsi məsələlərini həlli mühüm bir problem kimi qarşıda qoyur [1].

Məlumdur ki, koherent modemlərdən istifadə edən veriliş sistemi maneə mənbələrinin təsiri şəraitində ötürmə və rabitə kanalının keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üçün onlara nəzarət vasitələrinə malikdir. Tədqiq edilən rabitə vasitələri koherent modemə maneə mənbələrinin təsiri effektini maksimum azaltmaq məqsədilə sənəd və nitq trafiklərinin real vaxt rejimində ötürülməsi zamanı adaptiv olaraq maneədən mühafizə tədbirlərini görməyə imkan verir.

Hərbi təyinatlı rabitə kanallarının əsasını elektrik və optik rabitə kanalları təşkil edir [2; 3]. Optik rabitə kanalları optik-lifli rabitə xətləri bazasında qurulur və minimum ötürmə parametrlərinin olmasını nəzərdə tutur [1; 4; 5]: kilometrlik sönmə əmsalı $\alpha_s \leq (0.22, \dots, 0.25)$ dB/km, optik siqnalların ötürülməsi üçün istifadə olunan dalğa uzunluğu $\lambda_i = 0.85, \dots, 1.55$ mkm, siqnal-maneə nisbəti $SNR(\lambda_i) \geq 6,0$ dB (SNR – Signal Noise to Rate) və optik sistemlərində bitə görə veriliş sürəti $V_b \geq 2048$ Kbit/san, bitə görə səhv ehtimalı $P_{BER} \leq 10^{-6}, \dots, 10^{-8}$. Optik rabitə kanallarının keyfiyyət göstəricilərinin tədqiqinə sonrakı məqalələrimizdə ətraflı baxılacaqdır.

Aparılan təhlillər göstərir ki [6-14], hərbi təyinatlı rabitə kanallarının keyfiyyət göstəricilərinə veriliş sürəti, maneə mənbələri, ötürülən siqnalın gücü, tezlik zolaqlarının eni və s. kimi parametrlər təsir edir.

Təqdim olunan məqalə müxtəlif və təsadüfi xarakterli maneə mənbələrinin təsiri şəraitində yüksək sürətli rabitə kanalının (RK) koherent modemli qəbul sisteminin maneəyədavamlılığının

yüksəldilməsi üsullarının, verilişi və qəbulu sistemlərinin xarakteristikalarının qiymətləndirilməsi və araşdırılması üçün yeni yanaşmanın təhlili və tədqiqinə həsr edilmişdir.

Məsələnin qoyuluşu

Uzun müddət aparılmış təhlillər və tədqiqatlar nəticəsində, hərbi təyinatlı yeni nəsil rabitə şəbəkələrində maneəyədavamlılığın yüksəldilməsi üçün veriliş və qəbul sistemlərinin vacib göstəriciləri hesab olunur [1; 7]:

- müxtəlif elektrik və optik rabitə kanallarında siqnalların gücü, $P_{el.}$ və $P_{opt.}$;
- elektrik və optik rabitə kanallarının buraxma zolağının eni, ΔF_k ;
- veriliş və qəbul sistemlərində istifadə olunan kanalların sayı, N_k ;
- rabitə şəbəkələrinin maksimum buraxma qabiliyyəti, C_{max} ;
- elektrik və optik rabitə kanallarında siqnal-maneə nisbəti, $SNR(E_b, N_0)$ və $OSNR(E_b, \lambda_i, N_0)$;
- rabitə kanallarında veriliş sürətləri, elektrik V_k və optik V_b ;
- daxili və xarici maneə mənbələri (MM), $N_m(t) = [N_m^x(t), N_m^d(t)]$;
- siqnalların qəbulu zamanı orta səhv ehtimalı, P_{BER} (BER – Bit Error Rate).
- yeni nəsil rabitə şəbəkələrinin ehtimal-zaman xarakteristikaları, $P[T(X < x)]$;

Qəbuledici sistemlərdə siqnalların bitə görə səhv ehtimalı, P_{BER} və parametrlərdən asılı olaraq belə ifadə edilə bilər:

$$P_{BER} = U[V_b, SNR(E_b, N_0), N_m(t), C_{max}], \quad (1)$$

Yuxarıda qeyd olunanlarla yanaşı, effektiv modulyasiya və kodlama üsulları və onların parametrləri də hərbi təyinatlı rabitə kanallarının keyfiyyət göstəricilərinə təsir edir. Effektiv modulyasiya və kodlama üsulları və parametrləri dedikdə, xətti bloklu kodlama üsulu nəzərdə tutulur və maneəyədavamlı kodlama üsulu hesab olunur. Bu üsulda kod N_{ks} sözləri S – fəzasında n -elementli 2^k ikili vektordan ibarət olub, kod ansambl kimi belə təsvir edilir. Burada, n, k, r – ümumi, informasiya və yoxlayıcı kod simvollarının sayı $n = k + r$, d_{min} – minimum kod məsafəsidir, o zaman yuxarı sərhəd qiyməti aşağıdakı kimi müəyyən edilir [1; 6; 8]:

$$\sum_{i=0}^{d_{min}-2} \frac{(n-1)!}{i!(n-i-1)!} \geq 2^{n-k}, \quad (2)$$

Sadə hal üçün kod məsafəsi, kod elementlərinin parametrlərinə görə isə belə də təyin olunur:

$$d_{min} \leq n - k + 1, \quad k \geq \log_2(n + 1). \quad (3)$$

Yuxarıda təklif olunmuş analitik (1), (2) və (3) ifadələri hərbi təyinatlı rabitə kanallarının keyfiyyət göstəricilərinə təsir edən mühüm faktorlar toplusu hesab edilir.

Beləliklə, məqalədə maneə mənbələrinin təsiri şəraitində yüksəksürətli hərbi təyinatlı rabitə kanalının koherent modemli qəbul sisteminin maneəyədavamlılığının yüksəldilməsi üsulları, veriliş və qəbul sistemlərinin xarakteristikalarının qiymətləndirilməsi və araşdırılması üçün yeni yanaşmanın təhlili və tədqiqi məsələləri nəzərdən keçirilir.

Yeni yanaşma bazasında rabitə kanalının riyazi modeli

Koherent modemdən istifadə edən məlumatların ötürülməsi sistemində qəbulun maneəyədavamlılığı xarakteristikalarının qiymətləndirilməsi üçün kritik yüklənmə vəziyyəti $\rho_k(\lambda)$,

bitə görə səhv ehtimalı P_{BER} -i və koherent modemin bit üzrə veriliş sürəti V_b -ni nəzərə almaq lazımdır. Bu göstəricilər yeni yanaşmanın vacib parametrləri hesab olunur:

$$Q_{km}(\lambda) = W[V_b, P_{BER}, \rho_k(\lambda)]. \quad (4)$$

Daha sonra nəzərə almaq lazımdır ki, MM tərəfindən rabitə kanalına təsir edən additiv, fluktuasiya və mütəşəkkil impuls maneələr, eləcə də multiplikativ mənbələr təsadüfi xarakter daşıyır.

Baxılan t zaman anlarında qəbulun maneəyədavamlılıq vektorunu təşkil edən $R_{mv}(t, k_{nm})$ komponentlərini və modemin qəsdən yaradılmış maneənin təsiri zamanı RK ötürmə əmsalını k_{nm} funksional olaraq aşağıdakı asılılıqla təsvir etmək olar:

$$R_{mv}(t, k_{nm}) = W[P_{BER}, SNR(E_b, k_{nm}), V_b, N_{mn}(t)], \quad (5)$$

burada,

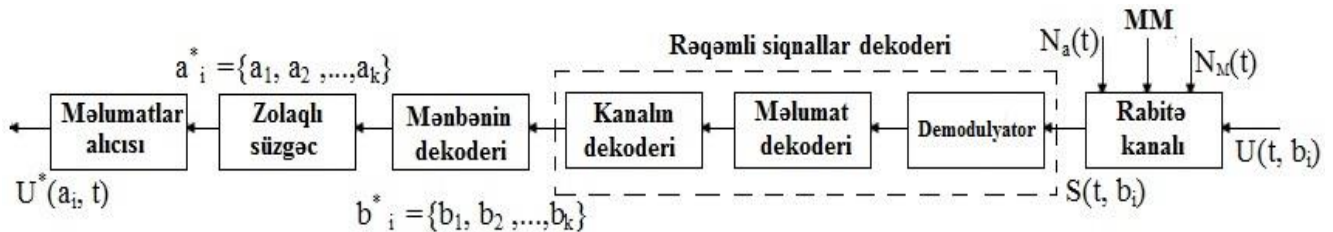
$N_{mn}(t)$ – zamanın t anlarında qəsdən yaradılmış maneə mənbələrini nəzərə alan funksiya hesab olunur.

$SNR(E_b, N_0)$ – bir bit siqnalın enerjisi E_b və maneənin gücünün spektral sıxlığı N_0 nəzərə alınmaqla siqnal-küy nisbəti olub, koherent modemdən istifadə edilərkən rabitənin kompleks keyfiyyət göstəricisini xarakterizə edir [1; 8].

Sonuncu (1), (5) riyazi ifadələri məlumatların ötürülməsi sistemində rabitənin kompleks keyfiyyət göstəriciləri nəzərə alınmaqla, yeni yanaşmanın mahiyyətini təsvir edir və bunun əsasında qəbul prosesi zamanı maneəyədavamlılığın qiymətləndirilməsi üçün riyazi modelin təməlini təyin edir.

Şəkil 1 məlumat siqnallarının maneəyədavamlı qəbulu üçün rabitə kanalı və qəbuledici sistemlərin struktur sxemi olub, tədqiqat obyektini hesab edilir [1; 6; 9].

Bu struktur sxem (Şəkil) bütövlükdə, rabitə kanalı və ona təsir edən müxtəlif maneə mənbələri, modem, rəqəmli siqnallar dekoderi, mənbənin dekoderi və zolaq süzgəcindən ibarət olub, analiz edilən işin tədqiqat sxemidir.



Şəkil. Məlumat siqnallarının maneəyədavamlı qəbulu üçün rabitə kanalı və qəbuledici sistemin struktur sxemi

Tədqiq üçün baxılan ümumi struktur sxem diskret siqnalın tezliyinə köklənmiş və onun ikilik elementi ilə uzlaşdırılmış zolaqlı süzgəcdən, dekoderlərdən və diskret siqnalın rəqəmli emalının sintezi üçün demodulyatordan ibarətdir.

Qəbul prosesinin verilmiş modelində fərz edirik ki, $u(t, b_i)$ informasiya siqnalında hər hansı $b_i, 1 \leq i \leq n$ parametri informasiya daşıyır və təsadüfi prosesdir. Təklif edilən sxemdə bu parametri $[0, T_c]$ zaman intervalında $S(t, b_i)$ effektiv şəkildə ayırmaq tələb olunur:

$$S(t, b_i) = M_{mn}(t)[b_i \cdot u_0(t) + (1 - b_i) \cdot u_1(t)] + N_{mn}(t), \quad 0 \leq t \leq T_c, \quad (6)$$

burada,

$M_{mn}(t)$ – müxtəlif mənbələrdən rabitə kanallarına təsir edən multiplikativ maneə siqnalının verilmiş t zaman anında təsirini xarakterizə edən kəmiyyət hesab olunur.

Alınmış (6) ifadəsi $[0, T_c]$ zaman intervalında ikilik siqnalları realizasiyasını optimal təhlil etməyə, yəni $u_0(t)$ və ya $u_1(t)$ siqnalının lehinə (düzgün) qərar qəbul etməyə imkan verir [9; 10; 11].

Beləliklə, baxılan sxem koherent modemdən istifadə edərək məlumatların ötürülməsi sistemində ikilik siqnalların maneəyədavamlı qəbulu və emalı ilə əlaqədar məsələnin ayrılmaz hissəsidir. İndi isə qəbulun maneəyədavamlılığının qiymətləndirilməsi üçün riyazi modelin təsvirini və qurulmasını nəzərdən keçirək.

Rabitə kanallarının keyfiyyət göstəricilərinin tədqiqi

Qoyulmuş məsələni həll etmək üçün qəbulun maneəyədavamlılığının qiymətləndirilməsi zamanı koherent modemdən istifadə etməklə məlumatların ötürülməsi sistemində diskret siqnalların qəbulu metodlarını, səmərəli kodları və kvadrat amplitud modulyasiyasını nəzərə alan riyazi model təklif olunmuşdur.

Kvadrat amplituda modulyasiyası (Quadrature Amplitude Modulation – QAM) eynitezlikli iki daşıyıcı rəqsin cəmi olan, lakin fazaca bir-birinə nisbətən 90° yerdəyişən bir siqnalın bir növ amplituda modulyasiyası hesab olunur (ITU – R, F.1499). Yəni, rəqəmli siqnallarla yerinə yetirilən modulyasiya üsulunda eyni vaxtda həm amplituda, həm də fazada daşıyıcı tezlik siqnallarında dəyişiklik olur. Bu zaman hər biri öz modulyasiya siqnalı ilə amplituda görə modullaşdırılır və belə ifadə olunur [1; 10; 12]:

$$S_{QAM}(t, f_0) = I(t)\cos(2\pi f_0 t) + Y(t)\sin(2\pi f_0 t), \quad (7)$$

burada,

$I(t)$ və $Y(t)$ – modulyasiya edən siqnallar hesab olunur;

f_0 – daşıyıcı siqnalın tezliyi.

Hesab edirik ki, verici sistemdə ötürülən siqnallar QAM bazasında yerinə yetirilir. Bu zaman bir alt daşıyıcının düzgün aşkarlanması ehtimalı tezliyə görə belə ifadə olunur:

$$q(f_0) = 1 - P_{BER}(f_0). \quad (8)$$

Belə olduğu halda siqnalın qəbulunda səhv olma ehtimalı və bir QAM bitin düzgün qəbulu ehtimalı təyin edilir:

$$q_{QAM} = 1 - P_{BER} \text{ və ya } q_{QAM} = 1 - P_{QAM}^{BER}. \quad (9)$$

Veriliş prosesində QAM istifadə etdikdə demodulyatorun çıxışında siqnal/küy nisbəti belə təyin olunur:

$$SNR(P_S) = 10\lg[(T_S/N_0) \cdot P_S] = 10\lg[(E_b/N_0) \cdot \log_2 M], \text{ dB}, \quad (10)$$

burada,

P_S, T_S – QAM simvolunun (bit) orta gücü və onun davam etmə müddəti;

N_0 – küy-siqnalının (maneə siqnalının) gücünün spektral sıxlığı, Vt/Hz;

M – QAM modulyasiya səviyyələrinin sayı [12].

Sonuncu (7), (10) ifadələri veriliş prosesində QAM keyfiyyət göstəriciləri hesab olunur.

Sistemli texniki təhlillər göstərir ki, əgər maneəyədavamlılıq modemin bir sıra təsadüfi xarakteristikalarından asılıdırsa, onun kəmiyyət ölçüsü məlumatların ötürülməsi sisteminin işinin pozulması ehtimalı ola bilər [1; 10; 12]. Bu kəmiyyət diskret siqnalın qəbulunun orta səhv ehtimalı ilə qiymətləndirilir və hər zaman qəbuledicinin girişində siqnal-küy nisbətinin monoton funksiyasıdır:

$$E[P_S] = F[SNR(E_b, k_{nm}), V_b], \quad E[P_S] = E[P_{səh.}], \quad (11)$$

burada, V_b – məlumatların RK-da bitə görə veriliş sürəti hesab olunur, *bit/s*.

Məlumatların ötürülməsi sistemində koherent modem qəbulunun maneəyədavamlılığını yüksəltmək məqsədilə multiservisli telekommunikasiya şəbəkələrinin iş keyfiyyətini xarakterizə edən əsas göstəriciləri nəzərə almaq lazımdır. Bunun üçün tədqiq edilən rabitə şəbəkəsinin iş keyfiyyətinin meyarı kimi sistemin kanal səviyyəsində maneəyədavamlılıq parametrləri nəzərə alınmaqla, onun qəsdən törədilən maneələrin təsiri şəraitində buraxma qabiliyyətinə diqqət yetirilməlidir.

Məlumatların ötürülməsi sistemində koherent modem buraxma qabiliyyətinin maksimum qiyməti aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$C_{mak}(E_b, V_b) = \eta_k \cdot \Delta F_c \cdot \log_m[1 + SNR(E_b, k_{mm})], \quad (12)$$

burada, E_b – bir bit diskret siqnalın ötürülməsinə sərf edilən enerji olub, belə hesablanır:

$$E_b = E_c / [R_k \cdot \log m], \quad R_k = (k/n) < 1, \quad (13)$$

burada,

R_k – istifadə olunan Rida-Solomon kodunun sürətidir və $R_k < 1$ [2, 12];

ΔF_c – siqnalın tutduğu tezliklər zolağının enidir, *Hz*;

η_k – müxtəlif informasiya mənbələrinin aktivliyini xarakterizə edən əmsal hesab olunur.

Sonuncu (11), (12) və (13) ifadələrindən görünür ki, məlumatların ötürülməsi sistemində maksimum buraxma qabiliyyətini və rabitə keyfiyyətini təyin edən əsas parametr siqnal-küy nisbətinin kompleks göstəricisidir və belə təyin edilir:

$$SNR(E_b, k_{mm}) = E_b \cdot V_b \cdot [\Delta F_c \cdot N_o]^{-1}, \quad (14)$$

Alınmış (14) düsturu koherent modem rabitə keyfiyyətini xarakterizə edir və məlumatların ötürülməsi sistemində siqnalın gücünün maneələrin gücünə nisbətini müəyyənləşdirir.

Beləliklə, alınmış sonuncu ifadələr öyrənilən maneəyədavamlılığın təhlil və tədqiq edilməsi məqsədilə yeni yanaşmanın mahiyyətini müəyyənləşdirir. Onun vasitəsilə qəbulun maneəyədavamlılığının qiymətləndirilməsi üçün rabitənin keyfiyyət göstəricilərini, enerji effektivliyini, modulyasiya və kodlama metodlarını nəzərə alan riyazi modelin qurulması üçün zəmin yaradır.

Nəticə

Nəticədə hərbi təyinatlı rabitə şəbəkələrinin və kanallarının kompleks keyfiyyət göstəriciləri təhlil edilmiş və mühüm maneəyədavamlılıq kriteriyaları seçilmiş, məlumat siqnalının maneəyədavamlı qəbulu üçün rabitə kanalının qəbuledici sistemlərinin struktur sxemi təklif olunmuşdur.

Yeni yanaşmanın və struktur sxemin bazasında rabitə kanalının riyazi modeli işlənmiş, qəbuledici sistem üçün demodulyatorun sintezi məsələsi tədqiq edilmişdir. Koherent qəbul alqoritminin siqnal maneə nisbəti, kilometrlik sönmə əmsalı və veriliş sürəti nəzərə alınmaqla maneə mənbələri və onların təsir sferası tədqiq edilmişdir.

Siqnal-küy nisbətindən asılı olaraq, məlumatların veriliş sistemində koherent modem buraxma qabiliyyətinin maksimum qiyməti təyin edilmiş, siqnal-kod konstruksiyası kimi Rida-Solomona kodu və kvadratik amplitud modulyasiyası seçilmişdir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. İbrahimov, B.Q. Telekommunikasiya sistemləri və texnologiyaları. Ali məktəblər üçün dərs vəsaiti / B.Q. İbrahimov – Bakı: Elm. – 2021. – 354 s.
2. İbrahimov, B.Q. Elektrik rabitə nəzəriyyəsi / B.Q. İbrahimov – Bakı: Elm, –2016. – 384 s.

3. İbrahimov, B.Q., İsayev, Y.S. Radiotexniki sistemlərdə maneəyədavamlı siqnalların parametrlərinin analizi. – Bakı: Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər. – 2015. № 1(1), – s. 145-149.
4. İsayev, Y.S., İsayev, Ə.M. İnformasiyanın ötürülməsinin müasir fiziki vasitələri // – Bakı: Heydər Əliyev adına AANM-in Elmi əsərlər məcmuəsi. – 2018. № 1(30), – s. 81-84.
5. Nəşimov, E.Q., İsayev, Y.S. Hərbi təyinatlı yeni nəsil rabitə şəbəkələrinin maneəyədavamlılığı və iqtisadi dayanıqlığı metodlarının analizi // – Bakı: Hərbi icmal, – 2019. № 1(4), – s. 5–11.
6. Прокис, Д. Цифровая связь / Д.Прокис (пер. с англ., Д.Д. Кловского) – Москва: Радио и связь, – 2020. – 800 с.
7. Ибрагимов, Б.Г., Исаев, Я.С. Метод расчета показателей волоконно-оптических систем передачи на базе технологии WDM/PON // – Москва: Вестник компьютерных и информационных технологий, – 2017, №10. – с. 43-48.
8. Ибрагимов, Б.Г., Мехтиева, А.М., Бахтияров, И.Н. Исследование методов улучшения показателей помехоустойчивости систем обработки сообщений // – БГАС: Научный журнал – Проблемы инфокоммуникаций – 2020, № 1. – с. 13-18.
9. Ibrahimov, B., Huseynov, F. Research and analysis mathematical model for evaluating noise immunity in telecommunication system // – Austria: Synchroninfo Journal, – 2020, №.1. – p. 2-6.
10. Шелухин, О.И. Моделирование информационных систем. Учебное пособие для вузов. / О.И. Шелухин. – Москва: Горячая линия - Телеком, – 2018. – 516 с.
11. Ибрагимов, Б.Г., Гасанов, А.Г. Метод расчета пропускной способности систем передачи сообщения при использовании сетевых технологий // – Баку: Ученые - записки, – 2017, № 1. – с. 90-95.
12. Скляр, Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение / Б.Скляр, – Киев: Вильямс, – 2020. – 1104 с.
13. Jafarkhani, H. Space-Time Coding: theory and practice / H.Jafarkhani, – Cambridge University Press, – 2015. – 320 p.
14. Michael, P. F. Fundamentals of Communications Systems. Communications Engineering / P. F.Michael, – NewYork: McGraw-Hill Companies, – 2007. – 670 p.

Аннотация

Анализ и исследование показателей качества каналов связи военного назначения Ариф Гасанов, Байрам Ибрагимов

В статье проанализированы комплексные показатели качества каналов связи военного назначения и подготовлены основания для выбора важных критериев помехоустойчивости. Разработана структурная схема приемных систем каналов связи для анализа и исследования показателей качества каналов связи и помехоустойчивого приема информационных сигналов. На основе структурной схемы исследовался вопрос синтеза демодулятора приемной системы. Исследованы источники помех и сферы их влияния с учетом отношения сигнал/шум алгоритма когерентного приема, километрового коэффициента ослабления и скорости передачи. Для оценки вероятности битовых ошибок сигналов в приемных системах получены новые аналитические выражения, основанные на максимальной пропускной способности каналов связи, полосе пропускания полосового фильтра и высокоэффективной сигнально-кодовой конструкции.

Ключевые слова: канал связи, помехоустойчивость, вероятность битовой ошибки, источники помех, синтез демодулятора, скорость передачи, конструкция сигнал-код, отношение сигнал/помеха.

Abstract

Analysis and research quality of indicators

military communication channels

Arif Hasanov, Bayram Ibrahimov

The article analyzes the complex indicators of the quality of military communication channels and prepares the grounds for choosing important criteria for noise immunity. A block diagram of the receiving systems of communication channels has been developed for the analysis and study of the indicators of the quality of communication channels and noise-immune reception of information signals. Based on the block diagram, the issue of synthesizing the demodulator of the receiving system was investigated. Sources of interference and spheres of their influence are studied, taking into account the signal-to-noise ratio of the coherent reception algorithm, the kilometer attenuation coefficient, and the transmission rate. To estimate the probability of bit errors in signals in receiving systems, new analytical expressions are obtained based on the maximum throughput of communication channels, the bandwidth of a band pass filter, and a highly efficient signal-code design.

Keywords: communication channel, noise immunity, bit error probability, interference sources, demodulator synthesis, transmission rate, signal-code design, signal-to-noise ratio.

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 15.08.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 21.08.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 23.09.2023

UOT 621.372.8

RƏQƏMLİ SİQNAL VERİLİŞİNDƏ XÜSUSİ KONSTRUKSIYALI ÇOXQATLI DAİRƏVİ DALĞAÖTÜRƏN SİSTEMİN MODELLEŞDİRİLMƏSİ ÜÇÜN YENİ YANAŞMA

tex.e.d., dosent İslam İslamov^{1,2}Nigar Məlikova Əhmədova¹¹Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu²Azərbaycan Texniki UniversitetiE-mail: icislamov@mail.ru

Xülasə. Məqalədə rəqəmli siqnalların ötürülməsi üçün xüsusi konstruksiyalı çoxqatlı dairəvi dalğaötürənin dispersiya xarakteristikalarının alınması ilə bağlı yeni yanaşma təklif edilir və ekvivalent radial ötürmə xətlər metodundan istifadə olunur. Təklif edilən metod çoxqatlı dairəvi dalğaötürənin dispersiya xarakteristikalarının alınmasında daha səmərəlidir. Belə ki, bu metodda sərhəd şərtləri daxilində tənliklər sisteminin birbaşa həlli əvəzinə mikrodalğalı dövrlər nəzəriyyəsiindən istifadə edilir.

Açar sözlər: dairəvi dalğaötürən, yayılma sabiti, dalğa ədədi, sönmə əmsalı, faza əmsalı

Giriş

Dalğaötürənlər rəqəmli siqnalların ötürülməsi və qəbulu üçün mikrodalğa diapazonunda əsas baza qurğuları hesab olunur. Qeyri-bircins mühitli dalğaötürənlər, digər qurğularla yanaşı, ötürmə xəttində aşağı dispersiya və sönmə əmsalı əldə etmək, keyfiyyətliliyi yüksək olan rezonatorları yaratmaq üçün istifadə edilə və ya dalğa süzgülərinin bir hissəsi ola bilər. Radial formaya malik qeyri-bircins mühitli xüsusi formalı silindrik ötürücü xətlər, məsələn, dairəvi dalğaötürənlər, koaksial və optik-lifli xətlər real praktikada geniş tətbiq edilir. Belə strukturların əsas parametrlərindən biri yayılma sabitidir (dalğa ədədi). Yayılma sabiti, faza sabiti və sönmə əmsalı kimi göstəriciləri özündə ehtiva edən bir parametrdir. Əksər hallarda çoxqatlı dalğaötürənlərin analizi və diferensial dalğa tənliklərinin xüsusi həllərini əldə etmək üçün bircins təbəqələr arasındakı sərhəd şərtlərinin istifadə edildiyi bir üsula müraciət edilir. Bu sərhəd şərtləri tənlikləri dalğa ədədinə görə həll edə bilən bir sistem təşkil edir. Dalğaötürəndə təbəqələrin sayının artması ilə sistemin sırası artır ki, bu da nəticənin hesablanmasını daha da mürəkkəbləşdirir. Nəticə etibarilə hesablama müddəti kəskin şəkildə artır, onların dəqiqliyi isə nəzərdən keçirilən strukturun təbəqələrinin sayının artması ilə azalır.

Mövcud olan işlərdə [1-5] asimmetrik dalğalar üçün dielektrik dalğaötürənlərin xarakteristikalarının hesablanma üsulları təsvir edilir.

Təqdim edilən məqalədə isə çoxqatlı dairəvi dalğaötürənin dispersiya xarakteristikalarını almaq üçün yeni yanaşma təklif edilərək, ekvivalent radial ötürmə xətlər metodundan istifadə olunmuşdur [5-12].

Metodun təsviri. Təklif olunan metodda dairəvi radial hissə-hissə qeyri-bircins dalğaötürən üçün tərtib edilmiş dispersiya tənliklərinin Qrin funksiyaları metodundan istifadə edilir. Bu üsul [1]-də təsvir edilmiş, [3] və [4]-də yarıqlı düzbucaqlı dalğaötürən qurğusunda şüalanma və yayılma məsələləri üçün uğurla tətbiq olunmuşdur. Çoxqatlı dairəvi dalğaötürənin en kəsiyinin sahəsi şəkil 1-də göstərilmişdir.

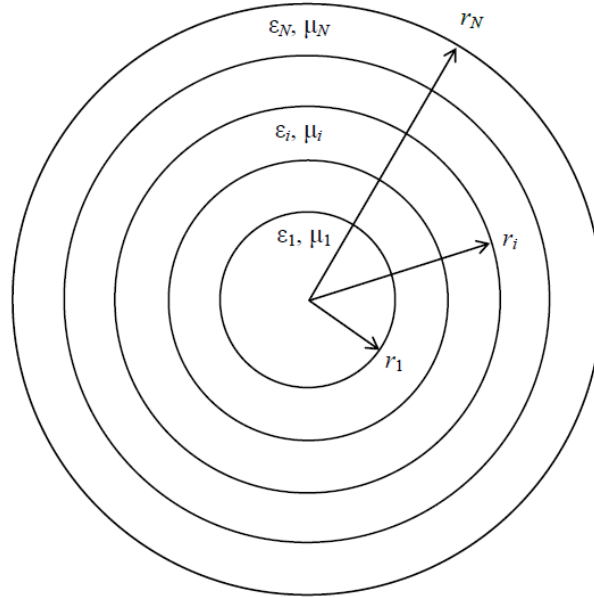
Metod, sahə komponentlərinin azimutal indekslərdə Furiye inteqralı şəklində təqdim edilməsinə əsaslanır:

$$\dot{E}_z = \frac{1}{2\pi} \sum_{m=-\infty}^{\infty} e^{-jm\varphi} \int_{-\infty}^{\infty} \dot{E}_{zmh}(r) e^{-jh_z} dh, \quad (1)$$

$$\dot{H}_z = \frac{1}{2\pi} \sum_{m=-\infty}^{\infty} e^{-jm\varphi} \int_{-\infty}^{\infty} \dot{H}_{zmh}(r) e^{-jh_z} dh, \quad (2)$$

burada,

m – dalğanın azimut indeksi;
 h – uzununa dalğa ədədidir.



Şəkil 1. Çoxqatlı dairəvi dalğaötürənin en kəsiyinin sahəsi

Elektromaqnit sahəsini Z oxu boyunca yayılan elektrik və maqnit dalğalarının cəmi kimi təsvir etməklə, dalğa tənliklərini iki tənlik sisteminə çevirə bilərik. Belə ki, E -dalğalar üçün:

$$\begin{cases} -\frac{d}{dr}(\dot{E}_{zmh}^e) = -j\frac{\gamma^2 Z_0}{\varepsilon r k_0^2}(k_0 r \dot{H}_{\varphi mh}^e) - \frac{h Z_0}{\varepsilon k_0} \dot{j}_{rmh}^{Eex} - \dot{j}_{\varphi mh}^{Mex}, \\ \frac{d}{dr}(k_0 r \dot{H}_{\varphi mh}^e) = j\frac{\varepsilon k_0^2}{Z_0 \gamma^2} r \left[k^2 - h^2 - \left(\frac{m}{r}\right)^2 \right] \dot{E}_{zmh}^e + \\ + k_0 r \dot{j}_{zmh}^{Eex} - \frac{m h k_0}{\gamma^2} \dot{j}_{\varphi mh}^{Eex} + \frac{\varepsilon k_0}{\gamma^2 Z_0} m \dot{j}_{rmh}^{Mex}, \end{cases} \quad (3)$$

burada,

$\dot{H}_{\varphi}^e, \dot{E}_{zmh}^e, \dot{j}_{rmh}^{Eex}, \dot{j}_{zmh}^{Eex}, \dot{j}_{rmh}^{Mex}, \dot{j}_{\varphi mh}^{Mex}$ – uyğun olaraq elektrik və maqnit sahələrinin, elektrik və maqnit kənar cərəyanlarının spektral komponentləri;

φ – dalğa ədədidir.

$V_E = \dot{E}_{zmh}^e, I_E = -k_0 r \dot{H}_{\varphi mh}^e$ əvəzləməsini aparsaq, (3) tənliklərini radial ötürmə xətti üçün teleqraf tənlikləri sistemi ilə əlaqələndirə bilərik.

$$\begin{cases} -\frac{d}{dr} V_E = j Z_E \chi I_E + v_{ex}^E, \\ -\frac{d}{dr} I_E = j Y_E \chi V_E + i_{ex}^E, \end{cases} \quad (4)$$

burada,

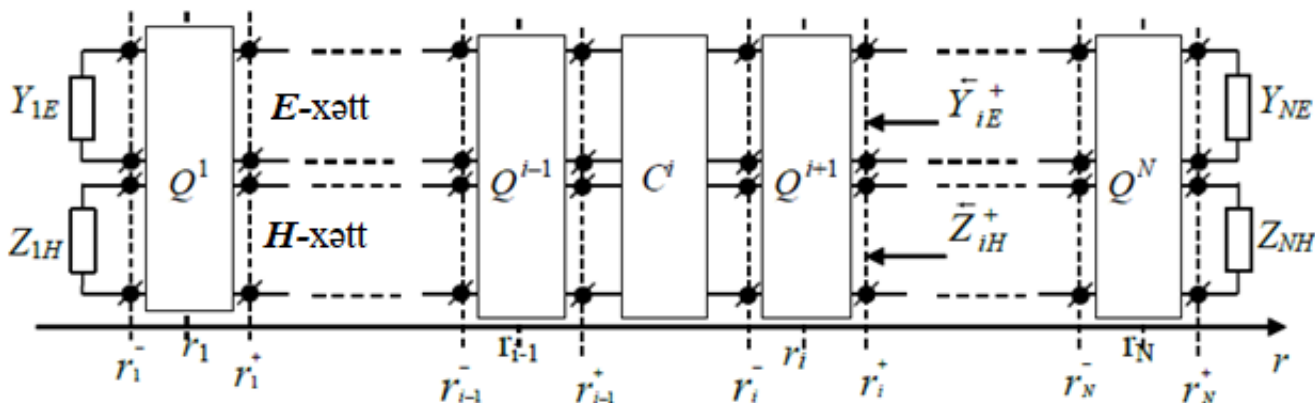
V_E, I_E, Z_E, Y_E – ekvivalent radial E -xəttinin uyğun olaraq, gərginliyi, cərəyanı, müqaviməti və keçiriciliyi;

v_{ex} və i_{ex} – mənbələrin ekvivalent gərginliyi və cərəyanı;

$\chi = \sqrt{k^2 - h^2 - (m/r)^2}$ – ekvivalent radial ötürmə xəttində yayılma sabitidir.

Eyni tənlikləri maqnit H xətti üçün də yaza bilərik. Beləliklə, dövrlər nəzəriyyəsi üsullarından istifadə edərək, qeyri-bircins strukturu iki ekvivalent radial xətdən ibarət ekvivalent dövrə ilə əvəz edə bilərik (Şəkil 2).

Belə bir dövrdə sərhəd və təbəqələr portlardakı gərginlikləri və cərəyanları birləşdirən, müvafiq olaraq, Q və C transfer matrisləri olan çoxqütblülər kimi xarakterizə edilə bilər. Eynilə strukturun daxili və xarici təbəqələrinə uyğun gələn müqavimətlər (ikiqütblü) Z_{1H} , Z_{NH} və Y_{1E} , Y_{NE} keçiricilikləri vasitəsilə bu xətləri təsvir edə bilərik.



Şəkil 2. Ekvivalent radial xətt sxemi

Təsvir edilən model çoxqatlı dairəvi dalğaötürənin hər qatında məxsusi dalğaların sahəsini hesablamaq üçün istifadə edilə bilər. Məqalədə baxılan model çoxqatlı dairəvi dalğaötürənə tətbiq edilmiş və onun dispersiya xarakteristikaları hesablanmışdır.

Hesablama və nəticələr. Dalğaötürəndə yayılma sabitini təyin etmək üçün aşağıdakı tənliklərdə göstərilən eninə rezonans şərtlərindən istifadə edə bilərik:

$$\begin{aligned} \bar{Z}_{pH}(m, h) + \bar{Z}_{pH}(m, h) &= 0, \\ \bar{Y}_{pE}(m, h) + \bar{Y}_{pE}(m, h) &= 0, \end{aligned} \quad (5)$$

burada,

p – modal istiqamətli müqavimətlərin və keçiriciliklərin hesablandığı dayaq sahəli təbəqənin sayıdır.

Birinci tənliyin həlli E dalğalarına, ikincisi isə H dalğalarına uyğundur. Tənliklər fiksə olunmuş tezlikdə h üçün həll edilməlidir.

Təsvir edilən metod, nəzəri olaraq, qeyri-məhdud sayda təbəqə ilə silindrik ötürücü xətlərin dispersiya xarakteristikalarını analiz etmək üçün alqoritm yaratmağa imkan verir. Yaradılan alqoritm məxsusi dalğaların kritik tezliklərini hesablamağa və 12 qatlı dairəvi metal dalğaötürənin yayılma sabitinin tezlik asılılıqlarını qurmağa imkan verir. Yeni təbəqələrin əlavə edilməsi hesablama vaxtının artmasına səbəb olur, çünki növbəti təbəqəni nəzərə almaq üçün ekvivalent radial xəttə iki dördqütblü əlavə etmək lazımdır. Hesablama rekurrent ifadələrə görə aparıldığından, belə bir əlavə hesablama, yalnız əlavə iterasiyası ilə nəticələnəcək ki, bu da onun vaxtını xətti olaraq artıracaqdır.

Dalğaötürənin işçi tezlik diapazonunu qiymətləndirmək üçün adətən, üst-üstə düşmə əmsalı anlayışından istifadə olunur (yüksəklipli dalğanın kritik tezliyinin əsas tip dalğanın kritik tezliyinə nisbəti):

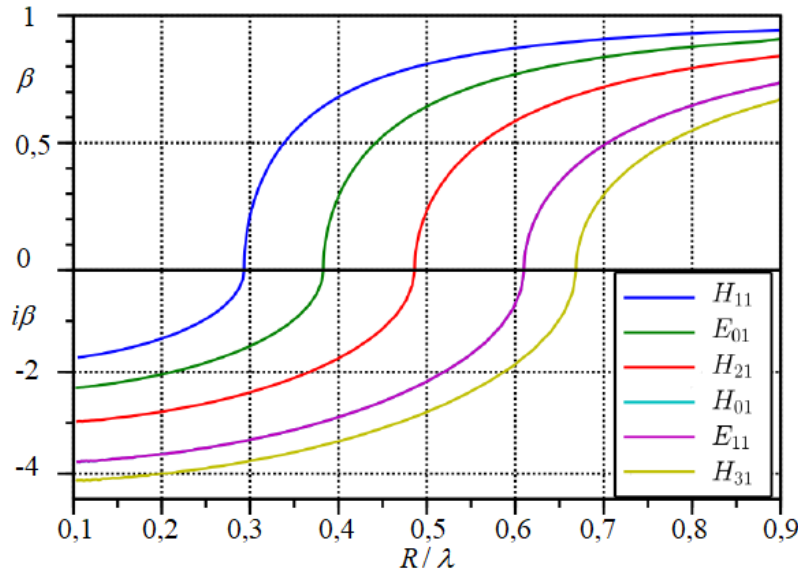
$$T = \frac{f_c^h}{f_c^f}. \quad (6)$$

Dairəvi dalğaötürənin aşağıdakı növləri təhlil edilmişdir:

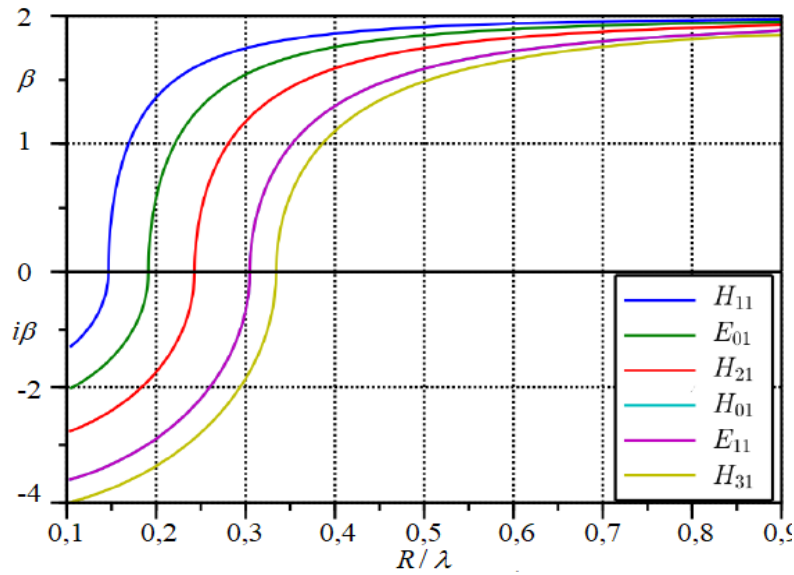
- boş dalğaötürən, dielektriklə doldurulmuş dalğaötürən;
- dielektrik çubuqlu dalğaötürən;
- parabolik dielektrik profilli dalğaötürən.

H_{11} dalğası boş və ya dolu olan dairəvi dalğaötürəndə əsas dalğadır (Şəkil 3; 4). Bütün tezlik asılılıqlarında ordinat oxunda $\beta = h/k_0$ normallaşdırılmış dalğa ədədi göstərilmişdir. Belə dalğaötürənlərdə üst-üstə düşmə əmsalı $T = 1,306$ -a bərabərdir.

Bircins mühitdən istifadə edərkən, bütün dalğaların uzunluğu $\sqrt{\varepsilon}$ dəfə azalır. Bu, o deməkdir ki, dalğaötürənlərin miniatürləşdirilməsi üçün bircins mühitdən istifadə edilə bilər. Eyni zamanda bu halda faza sürəti və müqavimət də azalır. Dielektrik itkiləri səbəbindən sönmənin qarşısını almaq üçün bahalı və yüksəkkeyfiyyətli materiallardan istifadə edilməlidir.



Şəkil 3. Boş dalğaötürəndə yayılma sabiti

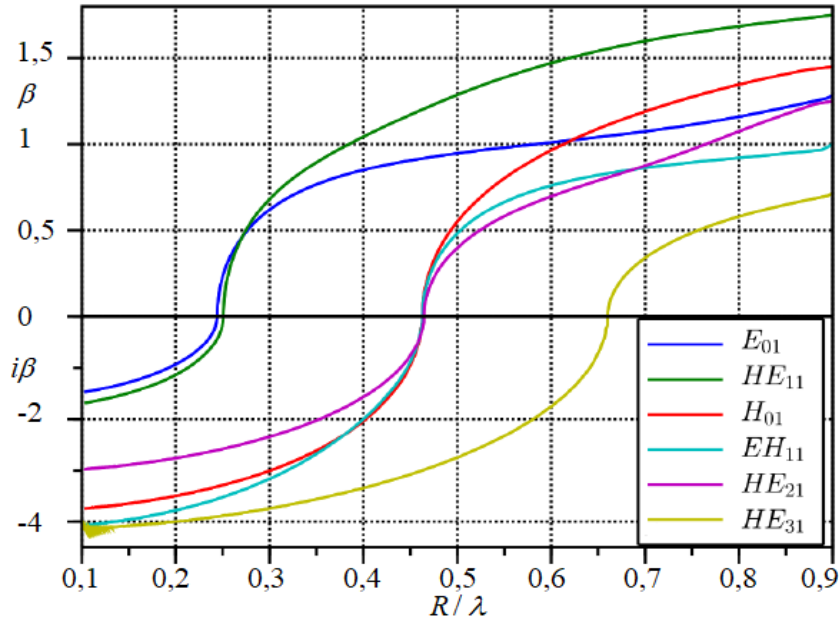


Şəkil 4. Dielektrik mühitli dalğaötürəndə yayılma sabiti

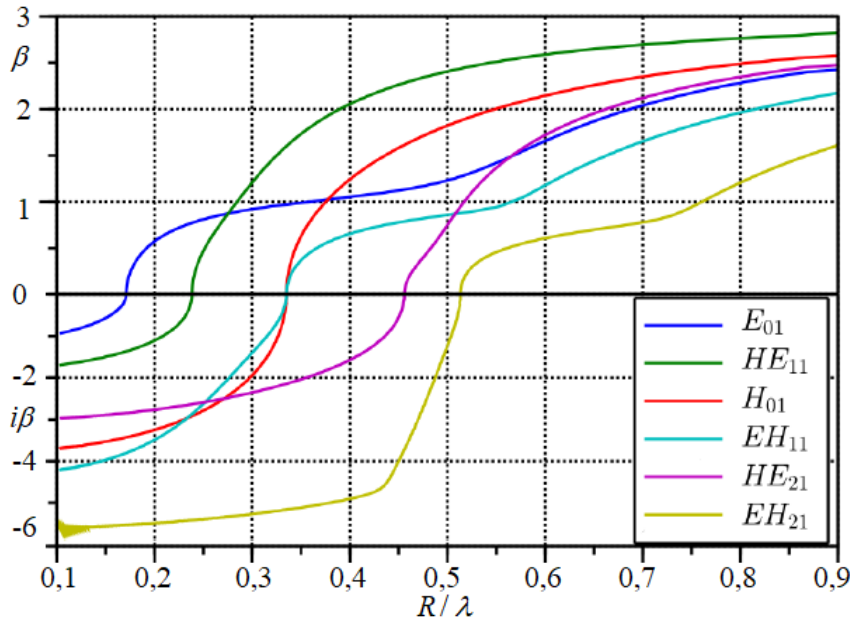
E_{01} dalğası tez-tez fırlanan, dalğaötürən birləşmələri olan cihazlarda istifadə edilir. Boş dalğaötürənlərdə bu tip dalğalar ən yüksək tip hesab olunur. Bu dalğadan istifadə etmək üçün adətən,

əsas dalğanı xüsusi rejim süzgecindən buraxmaq lazımdır. Belə bir süzgecin istifadəsi nəticəsində $T = 1,27$ üst-üstə düşmə əmsalı əldə edilə bilər.

E_{01} dalğasının əsas dalğaya çevrilməsinə şərait yaratmaq olar. Bunun üçün dalğaötürənin qeyri-bircins mühitindən istifadə olunur. Şəkil 5 və 6-da dielektrik çubuqlu dalğaötürənin asılılıqları göstərilmişdir. Burada, HE_{11} tip dalğasını almaq üçün xüsusi süzgecdən istifadə etməyə ehtiyac duyulmur. Belə ki, λ/R nisbəti 1,04 qiymətini alır (Şəkil 3). Bununla yanaşı, HE_{11} -i aradan qaldıran zaman λ/R nisbəti 1,89 qiymətinə qədər artacaq, bu da dairəvi dalğaötürən üçün olduqca yüksək hesab edilir. Dielektrik çubuqlu dalğaötürəndə çubuğun yüksək dielektrik sabitini təmin etmək üçün üst-üstə düşmə əmsalının qiyməti $T = 1,4$ -ə bərabər olmalıdır (Şəkil 6). Bu da HE_{11} dalğası üçün üst-üstə düşmə əmsalını $T = 1,97$ qiymətinə qədər artırmağa imkan verir.



Şəkil 5. Dielektrik çubuqlu dalğaötürəndə yayılma sabiti, $\epsilon = 4$



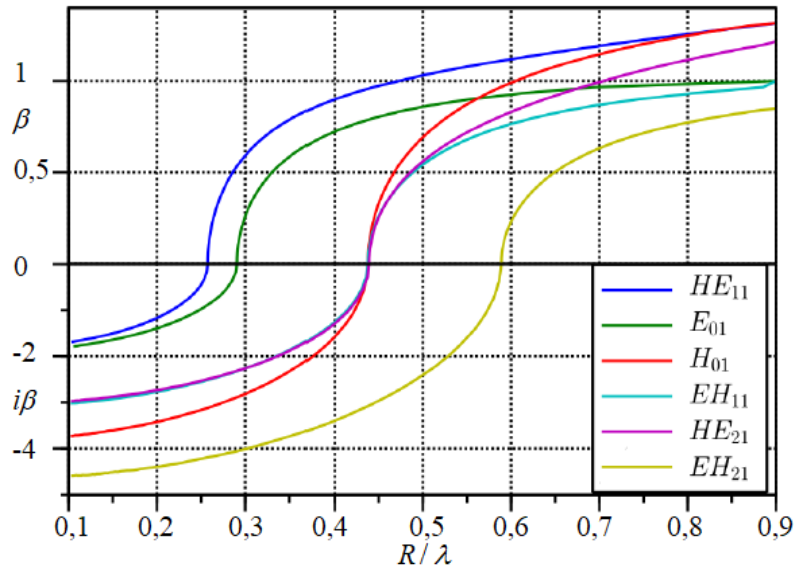
Şəkil 6. Dielektrik çubuqlu dalğaötürəndə yayılma sabiti, $\epsilon = 9$

Hesablamalar göstərir ki, doldurma parametrləri əsas dalğa növünü dəyişdirmək mümkün olacaq şəkildə seçilə bilər, bu xüsusiyyət [7]-də nümayiş etdirilmişdir. Bundan əlavə, dielektrik çubuq E_{01}

dalğası və EH_{m1} dalğalar ailəsi üçün dispersiyanı azaltmağa imkan verir. Əsas dalğa formasının dispersiyasının azaldılması genişzolaqlı siqnalların daha az təhriflə ötürülməsinə şərait yaradır.

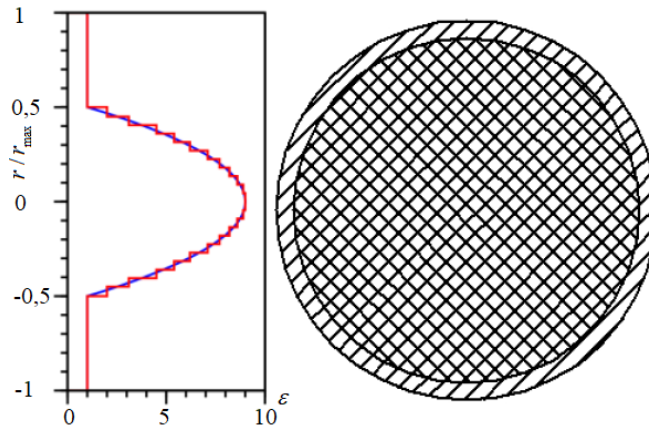
H_{01} dalğasının dairəvi dalğaötürən qurğusunda istifadəsi aşağı sönmənin həyata keçirilməsi kontekstində çox vacibdir. Bircins doldurulmuş dalğaötürəndə H_{0n} və E_{n1} dalğaları degenerativ olur, yəni onların kritik tezlikləri və faza əmsalının tezlik asılılıqları tamamilə üst-üstə düşür. Bu vəziyyət H_{01} dalğasının istifadəsini çətinləşdirir, çünki o, dalğaötürəndə təsadüfi pozuntularla səpələnir və E_{01} dalğası da daxil olmaqla kiçik amplitudlu dalğalar spektrinə çevrilir. H_{01} və E_{11} dalğalarının yayılma sürətləri çox oxşar olduğundan, digər dalğaların amplitudları kiçik olduqda E_{11} dalğasının amplitudu yığılmağa meyilli olur, buna görə də H_{01} dalğası E_{11} dalğasına çevrilir.

Qeyri-bircins mühitli dalğaötürəndə H_{01} və EH_{11} dalğalarının kritik tezlikləri (E_{11} dalğa EH_{11} hibrid dalğasına çevrilir) bərabər olur, lakin yayılma sabitləri fərqli qiymətlər alır. Bu, H_{01} dalğasının daha stabil yayılmasına şərait yaradır. H_{01} və EH_{11} dalğalarının parçalanması qeyri-bircins strukturlarda mümkündür. Ən yaxşı parçalanma dielektrik silindrin istifadəsi ilə əldə edilir (Şəkil 7).

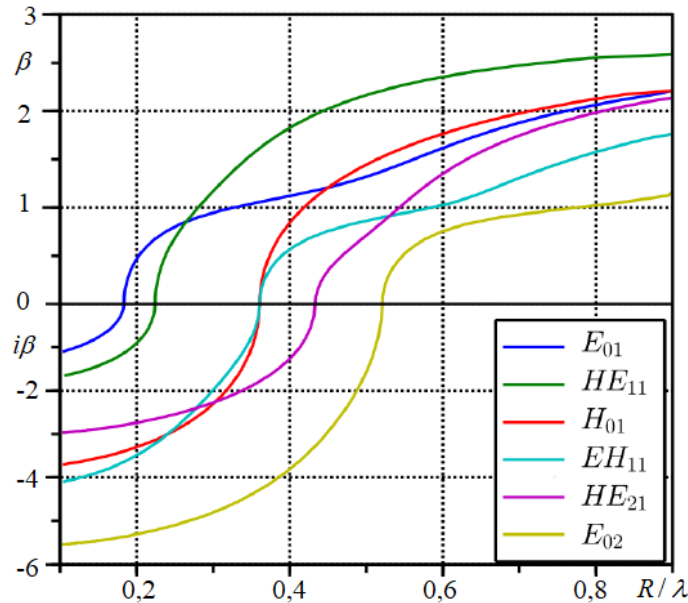


Şəkil 7. Silindrik formalı dielektrik mühitli dalğaötürəndə yayılma sabiti

Hazırlanmış alqoritm 12 qatlı doldurma ilə strukturların xarakteristikalarını hesablamağa imkan verir. Dielektrik profili (Şəkil 8) hissə-hissə verilmiş funksiya ilə aproksimasiya etmək olar. Modelləşdirmənin nəticələri şəkil 9-da göstərilmişdir.



Şəkil 8. Dielektrik mühitli dalğaötürənin parabolik profili



Şəkil 9. Parabolik dielektrik mühitli dalğaötürəndə yayılma sabiti

Nəticə

Məqalədə qeyri-bircins mühitli dairəvi metal dalğaötürənin dispersiya xarakteristikalarının hesablanması ilə bağlı problemlərin həlli üçün yeni effektiv üsul təklif edilmişdir. Göstərilmişdir ki, çoxqatlı dalğaötürən qurğusunda təkcə faza sabitini deyil, həm də sönməni hesablamaq mümkündür. Təklif edilmiş üsul qeyri-bircins mühitli çoxqatlı dalğaötürənin elektromaqnit sahəsinin intensivliklərinin təyini mərhələsində alınan mürəkkəb diferensial tənliklər sisteminin həlli üçün tətbiq edilə bilər. Bu zaman metodun effektivliyi onun matris forması və dövrlər nəzəriyyəsinin rekurrent tənliklərinin istifadəsi ilə təmin edilir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Shestopalov, Y. V., Kuzmina, E. A. (2018). On a rigorous proof of the existence of complex waves in a dielectric waveguide of circular cross section: [Electronic resource] / – Progress In Electromagnetics Research: – 25 October, 2018. Vol. 82, – p. 137-164.
URL: <https://www.jpier.org/pierb/pier.php?paper=18050102>
2. Mazur, M., Mazur, J. (2011). Operation of the Phase Shifter Using Complex Waves of the Circular Waveguide With Periodical Ferrite-Dielectric Filling: [Electronic resource] / – Journal of Electromagnetic Waves and Applications, – 3 April, 2012. Vol. 25, Issue 7, – p. 935-947.
URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1163/156939311795254000>
3. Calignano, F., Peverini, O. A., Addamo, G., Paonessa, F., Manfredi, D., Galati, M., Salmi, A., Atzeni, E., Minetola, P., Iuliano, L. (2019). High-performance microwave waveguide devices produced by laser powder bed fusion process: [Electronic resource] / – Proc. CIRP, – 13 March, 2019. Vol. 79, – p. 85-88.
URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827119301301>
4. Nair, D., Webb, J.P. (2003). Optimization of microwave devices using 3-D finite elements and the design sensitivity of the frequency response: [Electronic resource] / – IEEE Transactions on Magnetics, – 13 May, 2003. Vol. 39, Issue 3, – p. 1325-1328.
URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1198465>
5. Belenguer, A., Esteban, H., Boria, V. E. (2014). Novel Empty Substrate Integrated Waveguide for High-Performance Microwave Integrated Circuits: [Electronic resource] / – IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, – 12 March, 2014. Vol. 62, Issue 4, – p. 832-839.
URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6766283>

6. Islamov, I. J., Ismibayli, E. G., Gaziyeu, Y. G., Ahmadova, S. R., Abdullayev, R. Sh. (2019). Modeling of the Electromagnetic Field of a Rectangular Waveguide With Side Holes:[Electronic resource] / Progress In Electromagnetics Research, – 18 February, 2019. Vol. 81, – p. 127-132.

URL: <https://www.jpier.org/pierl/pier.php?paper=19011102>

7. Islamov, I. J., Shukurov, N. M., Abdullayev, R. Sh., Hashimov, Kh. Kh., Khalilov, A. I. (2020). Diffraction of Electromagnetic Waves of Rectangular Waveguides With a Longitudinal // IEEE Conferences 2020 Wave Electronics and its Application in Information and Telecommunication Systems (WECONF), – St. Petersburg: – 01-05 June, – 2020: [Electronic resource] / – IEEE Xplore, – 2 Jule, 2020. INSPEC Accession Number: 19806145.

URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9131457>

8. Khalilov, A. I., Islamov, I. J., Hunbataliyev, E. Z., Shukurov, N. M., Abdullayev, R. Sh. (2020). Modeling Microwave Signals Transmitted Through a Rectangular Waveguide. IEEE Conferences 2020 Wave Electronics and its Application in Information and Telecommunication Systems (WECONF), – St. Petersburg: – 01-05 June, – 2020: [Electronic resource] / – IEEE Xplore, – 2 Jule, 2020. INSPEC Accession Number: 19806152.

URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9131525>

9. Islamov, I. J., Ismibayli, E. G. (2018). Experimental Study of Characteristics of Microwave Devices Transition From Rectangular Waveguide to the Megaphone: [Electronic resource] / – IFAC-PapersOnLine, – 2018. Vol. 51, Issue 30, – p. 477-479.

URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896318329860>

10. Ismibayli, E. G., Islamov, I. J. (2018). New Approach to Definition of Potential of the Electric Field Created by Set Distribution in Space of Electric Charges: [Electronic resource] / – IFAC-PapersOnLine. – 2018. Vol. 51, Issue 30, – p. 410-414.

URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896318330167>

11. Islamov, I., Safarli, A. (2023). Design, Modelling and Research of an Antenna System for Transmitting and Receiving Information in Satellite Systems: [Electronic resource] / – Transport and Telecommunication, – 17 June, 2023. Vol. 24, №3, – p. 297-308.

URL: <https://sciendo.com/issue/TTJ/24/3>

12. Islamov, I. J., Ismibayli, E. G., Hasanov, M. H., Gaziyeu, Y. G., Ahmadova, S. R., Abdullayev, R. Sh. (2019). Calculation of the Electromagnetic Field of a Rectangular Waveguide with Chiral Medium: [Electronic resource] / – Progress In Electromagnetics Research, – 7 March, 2019. Vol. 84, – p. 97-114.

URL: <https://www.jpier.org/pierb/pier.php?paper=19041804>

Аннотация

**Новый подход к моделированию системы многослойного круглого волновода специальной конструкции для передачи цифрового сигнала
Ислам Исламов, Нигяр Меликова Ахмедова**

В статье методом эквивалентных радиальных линий передачи получены дисперсионные характеристики многослойного круглого волновода специальной конструкции для передачи цифровых сигналов. Предложенный метод более эффективен при получении дисперсионных характеристик многослойного круглого волновода. Итак, в этом методе вместо прямого решения системы уравнений в граничных условиях использовалась теория СВЧ-цепей.

Ключевые слова: круглый волновод, постоянная распространения, волновое число, коэффициент затухания, фазовый коэффициент

Abstract

**A new approach to simulation of a multilayer circular waveguide system of
a special design for digital signal transmission**

Islam Islamov, Nigar Malikova Akhmadova

In this article, the dispersion characteristics of a multilayer circular waveguide of a special design for transmitting digital signals are obtained using the method of equivalent radial transmission lines. The proposed method is more effective in obtaining the dispersion characteristics of a multilayer circular waveguide. So, in this method, instead of directly solving a system of equations in boundary conditions, the theory of microwave circuits was used.

Keywords: circular waveguide, propagation constant, wave number, attenuation coefficient, phase coefficient

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 15.08.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 21.08.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 25.09.2023

UOT 355/359

ARTİLLERİYA ATƏŞİNİN COĞRAFİ KOORDİNATLARI MƏLUM OLAN HƏDƏFƏ YÖNLƏNDİRİLMƏSİ

polkovnik-leytenant Bəhrüz Hüseynov²

m.t.h.e.d., professor Elşən Həşimov^{1, 3}

f-r.ü.f.d., dosent Elxan Səbzıyev^{2, 4}

¹Milli Müdafiə Universiteti

²Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu

³Azərbaycan Texniki Universiteti

⁴İdarəetmə Sistemləri İnstitutu

E-mail: hasimovel@gmail.com

Xülasə. Müasir müharibələr, o cümlədən İkinci Qarabağ müharibəsi və hazırda davam edən Ukrayna–Rusiya müharibəsinin təhlili göstərir ki, hədəflərin koordinatlarının pilotsuz uçuş aparatları (PUA) vasitəsilə aşkar edilməsi, raket və artilleriya komplekslərinin həmin hədəfə yönləndirilməsi aktual məsələlərdəndir. Məqalədə ərazinin hərbi təyinatlı pilotsuz uçuş aparatı vasitəsilə kəşfiyyatı zamanı aşkar edilmiş hədəfin vurulması məqsədilə artilleriya qurğusunun coğrafi koordinatları hesablanmış hədəfə yönəldilməsi məsələsinin riyazi həlli verilir. Məqalədə məqsəd raket və artilleriya mərmilərinin PUA-lardan istifadə etməklə aşkar hədəfə yönləndirilməsi məsələsinin nəzəri əsaslarını yaratmaq və riyazi modelini işləməkdir. Bunun üçün aşağıdakı vəzifələr qarşıya qoyulmuşdur: riyazi modelin işlənməsində istifadə ediləcək koordinat sistemlərinin təhlili və seçilməsi; artilleriya mərmilərinin hədəfə yönləndirilməsi məsələsinin həlli metodikasının işlənməsi.

Məqalədə məntiqi və müqayisəli təhlil, eləcə də riyazi modelləşdirmə metodlarından istifadə edilir. Həmçinin alınmış riyazi ifadələrdən istifadə etməklə raket və artilleriya atəşinin aşkarlanan hədəfə yönləndirilməsi məsələsinin effektiv həllinin mümkünlüyü qeyd olunur.

Açar sözlər: pilotsuz uçuş aparatı, ərazinin kəşfiyyatı, yönəlmə bucağı, hədəfin coğrafi koordinatları, artilleriya atəşinin yönləndirilməsi

Giriş

İkinci Qarabağ və Rusiya–Ukrayna müharibələrinin təcrübəsi göstərir ki, müasir döyüş əməliyyatları bir sıra xüsusiyyətləri ilə fərqlənir. Belə ki, müasir müharibələrdə döyüş əməliyyatlarının aparılmasının qeyri-ənənəvi formalarına geniş yer verilmiş, tətbiq edilən silahların dəqiqliyindən və hədəfseçmə imkanlarından maksimum istifadə olunmuş, informasiya qarşılıqlılaşmasına daha çox üstünlük verilmiş, əməliyyatların planlaşdırılmasında kompüter modelləşdirilməsi, onların həyata keçirilməsində isə yeni idarəetmə və kəşfiyyat sistemləri tətbiq edilmişdir. Bu müharibələrdə pilotlu aviasiyanın tətbiqi qeyri-mümkün olduqda və ya məqsəduyğun olmadıqda (düşmənin hava hücumundan müdafiə vasitələrinin güclü əks-təsiri, döyüş əməliyyatı rayonunda radiasiya, kimyəvi və bakterioloji silahların istifadəsi hallarında, eləcə də düşmənin uzun müddət müşahidəsinə ehtiyac olduqda və s.) müxtəlifxarakterli tapşırıqların həlli üçün kəşfiyyat məqsədli və ya silahlı pilotsuz uçuş aparatı (SPUA) komplekslərindən istifadə edilmişdir [1; 2].

Hərbi ekspertlər müasir müharibələrin, xüsusən İkinci Qarabağ müharibəsinin təhlili əsasında silah və texnikanın ümumi texnoloji inkişaf tendensiyası kimi süni intellekt texnologiyalarından istifadəni, silah sistemlərinin, o cümlədən PUA sistemlərinin miniatürləşdirilməsini (həcmnin və çəkisinin kiçildilməsi) və enerji sərfinin azaldılmasını, onların çoxfunksionallığı və avtonomluğunun artırılmasını, eləcə də təchizatının asanlaşdırılmasını qeyd edirlər [3].

Artilleriya atəşinin korrekte edilməsi, eləcə də raket zərbələrinin yönləndirilməsi və ya yüksək dəqiqliyə malik silahlara hədəfgöstərmənin (hədəfin işıqlandırılması) həyata keçirilməsi zamanı

hədəflərin koordinatlarının avtomatik olaraq təyin edilməsi, müvafiq yerüstü məntəqələrə ötürülməsi və atış göstəricilərinin müəyyənləşdirilməsi vacib məsələlərdəndir [3].

Müasir müharibələr üç fərqli dəyişikliyin nəticəsidir – inzibati, texnoloji və ideoloji. Hər üç amildən mükəmməl istifadə etməklə Azərbaycan İkinci Qarabağ müharibəsinin qalibi oldu [4, s.45].

İkinci Qarabağ müharibəsində Azərbaycan əsgərinin, Rusiya–Ukrayna müharibəsində Ukrayna hərbiçilərinin rəşadətində və igidliyində baxmayaraq, bir sıra xarici şərhçilər bu müharibələrdə müasir texnologiyaların qalib gəlməsi ideyasını irəli sürürlər. Hesab edilir ki, hərbi tarixində ilk dəfə olaraq, PUA sistemlərindən geniş istifadə İkinci Qarabağ müharibəsinin müqəddəratını həll etmiş oldu. Dünyanın aparıcı ordularının mütəxəssisləri və hərbi ekspertləri keçən dövr ərzində İkinci Qarabağ müharibəsini təhlil edərək, onun nəticələrindən dərs götürülməsi barədə açıq müzakirələr aparırlar [5-7].

PUA sistemlərinin son müharibələrdə tətbiqi dünyanın aparıcı ordularında bu silah növünə olan marağı daha da artırmışdır. Belə ki, əvvəlcə Suriya, Liviya və Qarabağda, daha sonra isə Ukraynada Türkiyə istehsalı olan Bayraktar PUA-larının effektiv tətbiqini görəndə Rusiya ətrafı ölkələr – Polşa, Macarıstan, Serbiya, Rumıniya, Baltıqyanı ölkələr və bir çox digər dövlətlər bu komplekslərin alınması və silahlanmaya daxil olunması barədə qərar qəbul etmişdir [8].

PUA-ların tətbiq edildiyi döyüş əməliyyatlarının təhlili göstərir ki, onlar yalnız kəşfiyyat və zərbə üçün deyil, həm də yüksək dəqiqliyə malik silahların, eləcə də artilleriya atəşinin yönləndirilməsi məqsədilə istifadə olunmuşdur.

Məqalədə son illərin müharibələri, o cümlədən İkinci Qarabağ müharibəsi və hazırda davam edən Ukrayna–Rusiya müharibəsi və bu müharibələrdə istifadə edilən yeni texnologiyalar təhlil edilir, həmçinin PUA komplekslərinin geniş tətbiqi nəticəsində bu silahlara olan marağın artdığı göstərilir. Bu halda PUA vasitəsilə hədəflərin koordinatlarının aşkar edilməsi, raket və artilleriya komplekslərinin həmin hədəfə yönləndirilməsi aktual məsələlərdəndir.

Məqalənin işlənməsində məqsəd hərbi təyinatlı PUA vasitəsilə ərazinin kəşfiyyatı zamanı aşkar edilmiş hədəfin vurulması üçün raket (artilleriya) qurğusunun coğrafi koordinatları hesablanmış hədəfə yönəldilməsi məsələsinin riyazi həllinin formalaşdırılmasıdır.

Hədəfin koordinatlarının təyin edilməsində istifadə olunan koordinat sistemləri

Yer səthindəki nöqtələrin yerini, həll edilən məsələnin xarakterindən və tələb olunan dəqiqlikdən asılı olaraq müxtəlif koordinat sistemlərində təyin edirlər [9, s.17-18; 10, s.154]:

- coğrafi koordinat sistemi;
- düzbucaqlı koordinat sistemi;
- qütbi koordinat sistemi;
- bipolar koordinat sistemi;

Koordinatlardan, əsasən, istifadə olunur:

- a. Yer səthində hər hansı bir nöqtənin və yaxud bölgənin yerinin təyin edilməsində.
- b. Xəritə üzərində nöqtənin yerinin təyin edilməsində.
- c. Koordinatları məlum olan nöqtələrin xəritə üzərinə köçürülməsində.
- d. Koordinatları məlum olan nöqtələr arasındakı məsafələrin və istiqamət bucaqlarının təyin edilməsində.

Bu koordinat sistemlərində işləyən zaman PUA-nın və hər hansı bir obyektin yerini təyin etmək üçün GPS-dən istifadə edilməlidir.

GPS sistemindən istifadə PUA-lara aşağıdakı üstünlükləri qazandırır [11, s.186; 12]:

- PUA-nın və ya hədəfin koordinatlarının dəqiq müəyyən edilməsi;
- rabitə əlaqəsi itdikdə, avtomatik olaraq bir nöqtədən digərinə getmək və ya əvvəlcədən müəyyən edilmiş marşrut üzrə uçuş-enmə zolağına qayıtmaq;
- stasionar, eləcə də hərəkət edən obyektlərin izlənməsi;
- ərazinin dəqiq xəritələrinin yaradılması;
- dəqiq vaxt ölçmələri.

PUA tərəfindən aparılan hava kəşfiyyatının düşmən obyektlərinin koordinatlarını aşkar və müəyyən etmə üzrə imkanları tapşırıqın icra edilmə üsulundan asılıdır. Hava kəşfiyyatına cəlb olunan qüvvə və vasitələr öz tapşırıqlarını vizual müşahidə, havadan fotosəkilçəkmə və radioelektron aparatlar vasitəsilə yerinə yetirir. Havadan fotosəkilçəkmə düşmən haqqında dəqiq kəşfiyyat məlumatları əldə etməyə imkan verir.

Havadan fotosəkilçəkmə tapşırıqın icra üsulundan asılı olaraq fərdi, marşrut və sahə üzrə, planlı və perspektiv, eləcə də icra vaxtına görə gecə və gündüzə bölünür. Planlı fotosəkilçəkmə sutkanın istənilən vaxtı ərazinin fotogörünüşünü və orada düşmən hədəflərinin yerlərini, adətən, düşmənin yüksək dəqiqliyə malik silahlarını, əməliyyat taktiki (taktiki) raketləri və digər mühüm hədəfləri 1:2000–1:6000, düşmən ehtiyatlarını cəmləşmə rayonunda 1:6000–1:8000, müdafiə hədlərinin və mövqelərin mühəndis hazırlığının xarakterini aşkar etmək üçün 1:8000–1:12000, təbii hədlərin öyrənilməsinə isə 1:10000–1:12000 miqyasda yerinə yetirir. Planlı fotosəkilçəkmə zamanı hədəflərin koordinatları 1:50000 miqyaslı xəritədən istifadə etməklə, 50 m dəqiqliklə, 1:100000 miqyaslı xəritənin istifadəsi ilə 100 m dəqiqliklə təyin edilir. Perspektiv fotosəkilçəkmə, ancaq gündüz vaxtı, adətən, aşağı və orta hündürlüklərdən icra edilir. Perspektiv fotosəkilçəkmənin dərinliyi əlverişli meteoroloji şəraitdə obyektlərin görünüşü ilə 20–30 km təşkil edə bilər. Lakin düşmən obyektlərinin bu şəkillərdən deşifrə edilməsi 10–15 km dərinlikdə mümkündür.

Həmçinin PUA-ların tətbiqi mümkün olmadıqda hücum döyüşlərinə hazırlıq zamanı aeroşəkillərdən də qarşıdakı ərazinin, düşmənin müdafiə qurğularının, onun atəş və start mövqelərinin, onlara gizli yaxınlaşma yollarının öyrənilməsi üçün istifadə edilə bilər [13, s.50; 14, s.10].

Pilotsuz uçuş aparatının operatoru hədəflərin kəşfinin dəqiqləşdirilməsi zamanı aşağıda qeyd edilən qayda və ardıcılıqla fəaliyyət göstərməlidir:

– hava kəşfiyyatı rayonu (HKR) təyin olunmalı, onun sərhədlərinin və kəşfinin dəqiqləşdirilməsi aparılmalıdır.

– hədəflərin xəritədə təfərrüatlı öyrənilməsi üçün 1:25000 və ya 1:50000 miqyaslı xəritələrdən istifadə edilməlidir. Bu zaman HKR-nin sərhədləri xəritədə qeyd edilməli və bu rayonda mövcud olan avtomobil, dəmir yolları, körpülər, tunellər, yaşayış məntəqələri, aerodromlar, dağlar, yüksəkliklər, dağ aşırımları, yarıqlar, su hövzələri (çaylar, göllər, su anbarları və s.) qiymətləndirilməlidir [15, s.38].

Məlum olduğu kimi, naviqasiya və ölçü avadanlıqları ilə təchiz olunmuş uçuş aparatları vasitəsilə əldə olunan məlumatların emalı müşahidə obyektinin coğrafi koordinatlarını hesablamağa imkan verir. Düşmən qüvvələrinin müşahidə olunan silah və texnikasını məhv etmək üçün həmin məlumatlar əsasında artilleriya atəşinin hesablanması məsələsinə baxaq.

Artilleriya mərmilərinin hədəfə yönləndirilməsi məsələsinin qoyuluşu və həlli metodikası

Hərbi təyinatlı PUA kompleksi döyüş tapşırıqının icrası zamanı müşahidə olunan düşmənin stasionar və ya hərəkətdə olan obyektlərini aşkarlayaraq, onun koordinatlarını müəyyən edir və ya görüntülərini birbaşa komanda məntəqəsinə (qarşılıqlı fəaliyyətdə olduğu idarəetmə məntəqəsinə və ya artilleriya bölməsinə) ötürür [16, s.15].

Məsələnin qoyuluşu. Hesab edilir ki, ərazinin uçuş aparatı vasitəsilə monitorinqi zamanı aşkar edilmiş hədəf haqqında məlumatların emalı əsasında onun coğrafi koordinatları (coğrafi en və coğrafi uzunluq) və yaxud düzbucaqlı koordinatları hesablanmışdır. Həmçinin bu obyektə məhv etmək qabiliyyətinə malik artilleriya qurğusunun yerləşdiyi məkanın coğrafi koordinatları (düzbucaqlı koordinatları) məlumdur və bu qurğu ilə düzünə tuşlamaqla hədəfi birbaşa məhv etmək mümkün deyil. Aşağıda qeyd olunan sualları cavablandırmaqla hədəfin uzaq məsafədən açılan artilleriya atəşi ilə məhv edilməsi mümkündür:

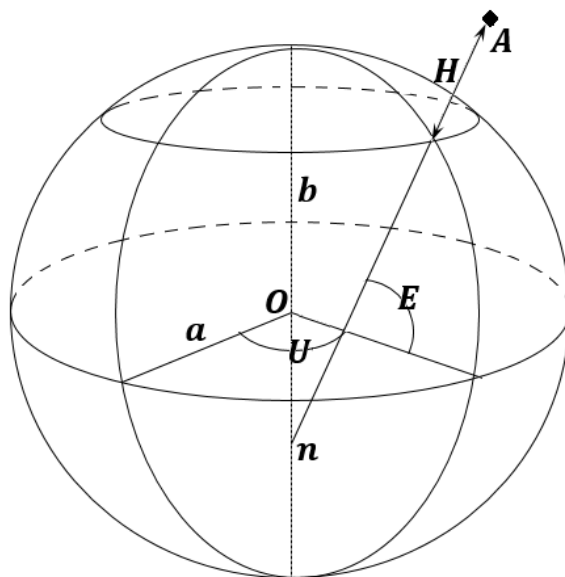
1. Aşkar olunmuş hədəf artilleriya qurğusunun effektiv məhv etmə zonasına daxildirmi?
2. Obyektin məhv edilməsi üçün artilleriya qurğusu üfünün cəhətlərinə nəzərən necə (hara) yönəlməlidir?

Məsələnin riyazi formalizasiyası və həlli. Aşkar olunmuş hədəfin yerləşmə məntəqəsini A_1 , onun məhv edilməsi üçün nəzərdə tutulan artilleriya qurğusunun yerləşmə məntəqəsini isə A_2 kimi işarə edək.

A_1 -in coğrafi uzunluğu, en dairəsi və hündürlüyünü uyğun olaraq, U_1, E_1, H_1, A_2 -nin coğrafi uzunluğunu, en dairəsi və hündürlüyünü isə U_2, E_2, H_2 kimi işarə edək. Həmçinin hesab edəcəyik ki, artilleriya qurğusunun effektiv atış məsafəsi məlumdur, bu kəmiyyəti f ilə işarə edək.

Sualları cavablandırmaq üçün bu məntəqələr arasında məsafəni və artilleriya qurğusunun hədəfə yönəlməsi üçün onun coğrafi meridian ilə əmələ gətirdiyi bucağı hesablamaq lazımdır.

Hesablama dəqiqliyinin yüksək olması üçün Yer səthinin ellipsoid modelini qəbul edək və şəkil 1-də göstəriləni kimi, geodezik koordinat sistemində baxaq [17, s.47].



Şəkil 1. Geodezik koordinat sistemi

Bu yanaşmaya uyğun olaraq, yer ellipsoidinin böyük və kiçik oxları $a = 6378245$ [m] və $b = 6356863$ [m], eksentriteti isə $e = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a} = 0.0820885$ götürülə bilər (başqa mənbələrdə $a = 6378.1370$ km, $b = 6356.7523$ km və d.). Aşağıdakı kimi təyin olunan $W(E)$ funksiyası E – coğrafi en dairəsi üçün 1-ci sferoidal funksiya adlanır:

$$W(E) = \sqrt{1 - e^2 \sin^2 E}. \quad (1)$$

Bu funksiyanın tətbiqi ilə coğrafi koordinatları U, E, H olan məntəqənin mərkəzi O nöqtəsində yerləşən düzbucaqlı koordinat sistemində nəzərə alınan koordinatlarının hesablamalarını yazmaq olar [18, s.18]:

$$\begin{cases} X = (N + H) \cos E \cos U, \\ Y = (N + H) \cos E \sin U, \\ Z = (N \cdot (1 - e^2) + H) \sin E, \end{cases} \quad (2)$$

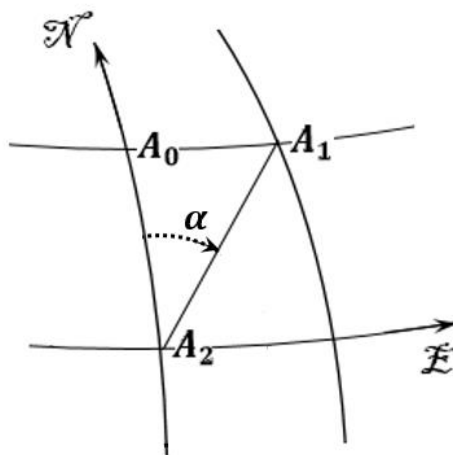
burada, $N = \frac{a}{W(E)}$.

(2) ifadələrinin tətbiqi ilə hədəfin və artilleriya qurğusunun coğrafi koordinatları hesablanabilir. Hədəfin və artilleriya qurğusunun düzbucaqlı koordinatlarını uyğun olaraq, X_1, Y_1, Z_1 və X_2, Y_2, Z_2 kimi işarə etsək, onlar arasındakı məsafəni hesablamaq olar:

$$d = \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2 + (Z_1 - Z_2)^2}. \quad (3)$$

Aydındır ki, $f > d$ olduqda, hədəf artilleriya qurğusunun effektiv atəş zonasında olacaq. Hədəfi məhvetmə ehtimalı müsbət qiymətləndirildikdə, onun hədəfə yönəlmə bucağının (azimut) hesablanması aktuallaşır.

Artilleriya qurğusunun hədəfə yönəlmə bucağını hesablamaq üçün coğrafi koordinatları U_2, E_1, H_1 olan köməkçi A_0 məntəqəsinə baxaq. Bu məntəqə hədəf hündürlüyünə malik olmaqla artilleriya qurğusunun yerləşdiyi coğrafi meridianla hədəfin yerləşdiyi paralelin kəsişmə nöqtəsində yerləşir (Şəkil 2).



Şəkil 2. Artilleriya qurğusunun hədəfə yönəlmə bucağının hesablanması sxemi

Hesab etmək olar ki, $A_1A_0A_2$ nöqtələri düzbucaqlı üçbucaq əmələ gətirir.

(2) düsturlarını tətbiq etməklə A_0 nöqtəsinin X_0 koordinatını tapaq:

$$X_0 = (N_1 + Z_1) \cos E_1 \cos U_2. \quad (4)$$

Hədəfin artilleriya qurğusuna nəzərən şimal, yaxud cənub en dairəsində yerləşməsindən asılı olaraq azimut bucağı aşağıdakı kimi hesablanıla bilər:

$$\alpha = \begin{cases} \arcsin \frac{X_1 - X_0}{d}, & \text{əgər } E_2 \leq E_1 \\ 180^\circ - \arcsin \frac{X_1 - X_0}{d}, & \text{əgər } E_2 > E_1 \end{cases} \quad (5)$$

Atış göstəriciləri nişangah qurğusunun və partladıcının (trubkanın) atəş vaxtındakı göstəriciləridir.

Atış göstəriciləri qeyd olunan üsullarla müəyyən edilir [19, s.19-22]:

- tam hazırlıqla;
- sınaq atışı topunun (SAT) məlumatlarından istifadə etməklə;
- atəşin reperlərdən köçürülməsi ilə;
- ixtisar hazırlıqla;
- gözəyarı hazırlıqla;
- hədəfin sınaq atışı ilə.

Tam hazırlıq atış göstəricilərini müəyyən etməyin əsas üsuludur. O, tələfat atəşi açılmasının tezliyini və qəfilliyini təmin edir. Atış üçün göstəricilər sınaq atışı topunun (SAT) məlumatlarından istifadə etməklə o vaxt təyin edilir ki, tam hazırlıq atışının tətbiqinə imkan yoxdur, lakin tələfat atışının açılmasının qəfilliyi tələb olunur.

Artilleriya atışı və atəşinin idarə edilməsi qaydalarının tələblərinə uyğun olaraq, köməkçi cədvəllərdən istifadə etməklə pilotsuz uçuş aparatı vasitəsilə aşkar edilmiş, düzbucaqlı koordinatları hesablanmış hədəfə artilleriya qurğusunun yönləndirilməsi məsələsinə baxaq.

**Cədvəl. Topoqrafik uzaqlıq və hədəfə direksiya bucağını
hesablamaq üçün cədvəl [19, s.418-431]**

$\frac{+\Delta X}{-\Delta Y}$	45-00		46-00		47-00		48-00		49-00		50-00		51-00		52-00		
$\frac{-\Delta Y}{-\Delta X}$	30-00		31-00		32-00		33-00		34-00		35-00		36-00		37-00		
$\frac{-\Delta X}{+\Delta Y}$	15-00		16-00		17-00		18-00		19-00		20-00		21-00		22-00		
$\frac{+\Delta Y}{+\Delta X}$	0-00		1-00		2-00		3-00		4-00		5-00		6-00		7-00		
	İ 0,...	U 1,...	İ 0,...	U 1,...	İ 0,...	U 1,...	İ 0,...	U 1,...	İ 0,...	U 1,...	İ 0,...	U 1,...	İ 0,...	U 1,...	İ 0,...	U 1,...	
00	000	000	105	006	213	022	325	051	445	095	577	155	727	236	900	346	100
...
62	065	002	171	015	281	039	398	076	525	130	667	202	831	300			38
64	067	002	173	015	284	040	401	077	528	131	670	204	834	302			36
66	069	002	176	015	286	040	403	078	531	132	673	206	838	305			34
68	071	003	178	016	288	041	406	079	534	133	677	207	840	307			32
70	073	003	180	016	291	041	408	080	536	135	680	209	845	309			30
...
100	105	006	213	022	325	051	445	095	577	155	727	236	900	346			00
	14-00	13-00	12-00	11-00	10-00	9-00	8-00	7-00	$\frac{+\Delta X}{+\Delta Y}$								
	29-00	28-00	27-00	26-00	25-00	24-00	23-00	22-00	$\frac{+\Delta Y}{-\Delta X}$								
	44-00	43-00	42-00	41-00	40-00	39-00	38-00	37-00	$\frac{-\Delta X}{-\Delta Y}$								
	59-00	58-00	57-00	56-00	55-00	54-00	53-00	52-00	$\frac{-\Delta Y}{+\Delta X}$								

Analitik üsulla topoqrafik uzaqlıq və döndərişin müəyyən edilməsi misalı

1. Hədəfin koordinatları ilə atəş mövqeyinin koordinatlarının fərqi (ΔX , ΔY) tapılır [19, s.417-418].

Atəş mövqeyinin koordinatları:

- $X_{am} = 4445915$;
- $Y_{am} = 8659155$;
- $H_{am} = 440$ m;

Hədəfin koordinatları:

- $X_h = 4451342$
- $Y_h = 8652697$
- $H_h = 440$ m

Hədəfin koordinatları ilə atəş mövqeyinin koordinatlarının fərqi:

$$\begin{cases} \Delta X = X_h - X_{am} = 4451342 - 4445915 = 5427 \longrightarrow + \Delta X \\ \Delta Y = Y_h - Y_{am} = 8652697 - 8659155 = - 6458 \longrightarrow - \Delta Y \end{cases} \quad (6)$$

2. Koordinatlar fərqi mütəlak qiymətinə görə kiçik böyüyə mində bir dəqiqliyi ilə bölünür və istiqamət əmsalı \dot{I}_θ alınır:

$$\dot{I}_\theta = \frac{KKF}{BKF} = \frac{5427}{6458} = 0,840 \quad (7)$$

3. Hədəfin uzaqlığı və direksiya bucağını hesablamaq üçün cədvəlin istiqamət sütununda (İ)-nin alınmış istiqamət əmsalına (I_{\ominus})-yə bərabər, yaxud onun qiymətinə ən yaxın olan rəqəmi tapılır, eyni zamanda tapılmış istiqamət əmsalı rəqəmindən sağda duran uzaqlıq əmsalı U_{\circ} (U) sütununda yazılıb götürülür.

$$U_{\circ} = 1,307$$

4. Tapılmış I_{\ominus} -nin qiymətindən və koordinatlar fərqlərinin işarələrindən asılı olaraq hədəfə direksiya bucağı müəyyən edilir. Bunun üçün bucaqölçənin yüzlik (böyük) bölgülərini 2-ci bənddə göstərilən əməliyyatın ümumi şəkildə yazılışının yerləşməsindən asılı olaraq yuxarıdakı, yaxud aşağıdakı sətirlərdən onluq, təklük bölgülərin qədərini isə I_{\ominus} -nin qiyməti tapılan sətirdə – əgər böyük bölgülərin qiyməti cədvəlin yuxarıdakı sətirlərindən götürülüb, soldan kənardakı sütundan, cədvəlin aşağıdakı sətirlərindən götürülüb, sağdan kənardakı sütundan seçirlər [19, s.321].

Hədəfə olan direksiya bucağı $\alpha_h = 51-68$

5. Atışın topoqrafik uzaqlığı (U_t^h) tapılır: bunun üçün koordinatlar fərqlərinin mütləq qiymətinə görə böyük olan cədvəldən götürülmüş U_{\circ} -yə vurulur.

$$U_t^h = \text{BKF} \times U_{\circ} = 6458 \times 1,307 = 8440 \quad (8)$$

6. Əsas istiqamətdən hədəfə topoqrafik döndəriş (∂_t^h) tapılır, bunun üçün hədəfə direksiya bucağından əsas istiqamətin direksiya bucağı çıxılır:

$$\partial_t^h = \alpha_h - \alpha_{\circ i} = (51 - 68) - (52 - 00) = -0 - 32 \quad (9)$$

Atışın hesablanmış göstəricilərinin tam hazırlıq üsulu ilə müəyyən edilməsi misalı

Analitik üsulla hesablanıb tapılmışdır ki, atəş mövqeyindən hədəfə qədər topoqrafik uzaqlıq $U_t^h = 8440$ m və topoqrafik dönmə $\partial_t^h = -0 - 32$ (əsas istiqamətinin direksiya bucağı $\alpha_{\circ i} = 52 - 00$, hədəfin direksiya bucağı $\alpha_h = 51 - 68$ -dir).

Həlli: 1. Hədəfin yer bucağını tapırlar:

$$\varepsilon_h = \frac{H_h - H_{am}}{0,001 * U_t^h} = \frac{440 - 422}{0,001 * 8440} = \frac{18}{8,4} 2,14 \approx 2 \text{ mindəbir.} \quad (10)$$

Əgər ε_h bucağının mütləq qiyməti 0–10-dan az olarsa, onda 5%-lik düzəliş əlavə edilmir.

2. Atışın ballistik şəraitinin cədvəl şəraitindən sapmasına görə uzaqlıq düzəlişlərini, batareyanın əsas topunun ilkin sürətinin yekun sapmasına $\Delta V_{0_{\text{yək}}}$, barıt atımlarının temperaturunun sapmasına və müəyyənləşdirilən döyüş sursatlarının nəzərə alınmamış başqa ballistik xassələrinin sapmasına (partladıcı qapağına və mərmilərin rənglənməsinə) görə hesablayırlar.

Atışın meteoroloji şəraitinin cədvəl şəraitindən sapmasına görə uzaqlıq düzəlişlərini isə atmosfer təzyiqinin sapmasına, hava temperaturunun ballistik sapmasına, ballistik küləyin uzununa toplanmasına görə hesablayırlar.

Yerin fırlanmasına görə uzaqlıq və istiqamət düzəlişləri isə atış cədvəllərinin göstərişlərinə əsasən hesablanır [19, s.79-82].

Qeyd olunanları nəzərə alaraq, topoqrafik uzaqlığa ($U_t^h = 8440$ m) və hədəfin direksiya bucağına ($\alpha_h = 51 - 68$) görə hesablanmış düzəlişlər qrafikindən uzaqlıq düzəlişi ΔU_h^h və istiqamət düzəlişi $\Delta \partial_h^h$ tapılır.

Nəticə

Müasir PUA komplekslərinin, eləcə də süni intellektli silah sistemlərinin genişmiqyaslı tətbiqi döyüş əməliyyatlarının aparılması üsullarını və perspektiv silah sistemlərinin texniki göstəricilərini dəyişmiş, onların tətbiqi effektivliyini xeyli artırmış, şəxsi heyətin itkilərini minimuma endirmişdir. Son

illər bir çox dövlətlərdə baş vermiş münaqişə və müharibələr nəticəsində pilotsuz uçuş aparatları bütün komandirlər üçün gecə-gündüz müşahidə və kəşfiyyatın aparılmasında, düşmən müdafiəsinin dərinliyi boyunca yerləşən hədəflərin aşkar edilməsində əsas vasitələrdən biri kimi artıq öz təsdiqini tapmışdır.

Dərinlikdə yerləşən obyektlərin aşkarlandıqdan sonra məhv edilməsi artilleriya, aviasiya və yüksək dəqiqlikli raket sistemləri vasitəsilə yerinə yetirilir. Düşmənin hava hücumundan müdafiə vasitələrinin tətbiq olunduğu yerlərdə aviasiyanın istifadəsi, demək olar ki, mümkün deyil. Bu zaman həmin hədəfləri artilleriya vasitələri ilə məhv etmək daha məqsədəuyğundur. Artilleriya qurğusunu hədəfə tuşlamaq üçün onun lüləsinə hədəf istiqaməti və həmin hədəfə qədər olan uzaqlığa uyğun qalxma bucağı vermək lazımdır.

Beləliklə, alınmış riyazi ifadələrdən istifadə etməklə raket və artilleriya atəşinin aşkarlanan hədəfə yönləndirilməsi məsələsinin effektiv həlli mümkündür.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Həşimov, E.Q., Hüseynov, B.S. Artilleriya bölmələrində PUA vasitəsi ilə sınaq atışının aparılması metodikasının işlənməsi // – Bakı: Hərbi bilik, – 2021. №3 (iyul-dekabr), – s.7-11.
2. Həşimov, E.Q., Hüseynov, B.S. Müasir PUA-ların döyüş imkanları və tətbiqinin bəzi aspektləri // – Bakı: Milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər, – 2021. №3(7), – s.14-24.
3. Bərxudarov, R., Həşimov, E., Talıbov, Ə. Süni intellekt və avtonom silah sistemləri // –Bakı: Milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər, – 2021. №2(7), – s.7-14.
4. Aliyev, K. The Second Karabakh war: aspects and threats of the modern war // İkinci Qarabağ müharibəsi yeni nəsil müharibə kimi. – Bakı: Hərbi Nəşriyyat, –2022, – s.43-48.
5. NATO Azərbaycan Ordusunun təcrübəsini təhlil etmək üçün Berlində fəvqəladə məxfi toplantı keçirdi. Dron görüntüləri tək-tək araşdırıldı: [Elektron resurs] / – Bakı, 29 dekabr, 2020.
URL: <https://bit.ly/39KY0p6>
6. Piriye, H., Tahirov, R., İskəndərov, X. 44 günlük Vətən müharibəsi. Hərbi-siyasi təhlil // – Bakı: Milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər, – 2021. №1 (7), – s.7-25.
7. Alman ekspert: İkinci Qarabağ müharibəsi tarixdə dronla qazanılmış ilk savaştır [Elektron resurs] / – Bakı, 7 fevral, 2021. URL: <https://bit.ly/3d4TCVo>
8. Турция окружила Россию своими беспилотниками: [Электронный ресурс] / 16 июнь, 2021. URL: <https://sev.tv/news/45226.html>
9. Qasimov, R. Hərbi topoqrafiyada tətbiq olunan koordinat sistemləri // – Bakı: Hərbi bilik, – 2014. №3, – s. 17-24.
10. Hərbi topoqrafiya. – Bakı: Hərbi nəşriyyat, – 2020. – 392 s.
11. Muradov, S.A. Analysis of UAV navigation systems / The XXXIII International Scientific Symposium “Dialogue of Sciences and Cultures in the Modern World”, December 24, 2022. – Bishkek: Kyrgyzstan. – p. 184-186.
12. Geotab team, what is GPS?: [Electronic resource] / – May 22, 2020
URL: <https://www.geotab.com/blog/what-is-gps/>
13. Musayev, İ. Aerofotoşəkillərdən qoşunlarda istifadə edilməsi // – Bakı: Hərbi bilik, – 2007. №3, – s.9-12.
14. Eminov, E. Müdafiə və hücum döyüşlərində döyüş sahəsinin kəşfiyyat hazırlığının aktual məsələlərinin araşdırılması: / magistr dissertasiyası / – Bakı, 2020. – 108 s.
15. Hüseynov, Z. Əməliyyatlarda pilotsuz uçuş aparatlarının və universal radiolokasiya komplekslərinin tətbiqi üzrə təlimat / Z.Hüseynov, V.Əliverdiyev, S.Rəsulov, E.Vəliyev, – Bakı, – 2019 – 136 s.
16. Həşimov, E., Səbziziyev, E., Hüseynov, B. Pilotsuz uçuş aparatından hədəfin koordinatlarının təyin edilməsi // – Bakı: Milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər, – 2022. №2 (8), – s.15-18.

17. Клепко, В.Л. Системы координат в геодезии / В.Л.Клепко, А.В.Александров, – Екатеринбург. – 2011. – 115 с.

18. Афонин, К.Ф. Высшая геодезия. Системы координат и преобразования между ними [Текст]: учебно-методическое пособие / К.Ф. Афонин. – Новосибирск: СГГА, – 2011. – 56 с.

19. Artilleriya atışının və atəşinin idarə edilməsi qaydaları. Divizion, batareya, taqım, top. (AA və AİQ-2003) I hissə. Bakı – 2015. – s.392

Аннотация

Наведение артиллерийского огня по цели с известными географическими координатами Бахруз Гусейнов, Эльшан Гашимов, Эльхан Сабзиев

Анализ современных войн, в том числе Второй Карабахской войны и продолжающейся в настоящее время украинско-российской войны, показывает, что обнаружение координат обнаруженных целей с помощью БПЛА, а также наведение ракетно-артиллерийских комплексов на эту цель являются актуальными вопросами. В статье представлено математическое решение вопроса о наведении артиллерийского снаряда на стационарную цель, географические координаты которой рассчитаны, для поражения цели, обнаруженной в ходе исследования территории средствами военного беспилотного летательного аппарата. Цель статьи – создать теоретическую основу и разработать математическую модель задачи наведения ракет и артиллерийских снарядов на обнаруженную цель с помощью БПЛА. Для этого были поставлены следующие задачи: анализ и выбор систем координат, которые будут использоваться при разработке математической модели; разработка способа решения вопроса о наведении артиллерийских снарядов на цель. В исследовательской работе использовались методы логического и сравнительного анализа, а также математического моделирования. Используя полученные в статье математические выражения, можно эффективно решить задачу наведения ракетно-артиллерийского огня на обнаруженную цель.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, разведка местности, угол прицеливания, географические координаты цели, наведение артиллерийского огня

Abstract

Guidance of artillery fire at a target with known geographical coordinates Bahruz Huseynov, Elshan Hashimov, Elkhan Sabziyev

An analysis of modern wars, including the Second Karabakh War and the currently ongoing Ukrainian-Russian war, shows that the detection of the coordinates of detected targets using UAVs, as well as the guidance of missile and artillery systems on this target, are topical issues. The article presents a mathematical solution to the issue of aiming an artillery shell at a stationary target, the geographical coordinates of which are calculated, to hit a target detected during the exploration of the territory by means of a military unmanned aerial vehicle. The purpose of the article is to create a theoretical basis and develop a mathematical model for the task of aiming missiles and artillery shells at a detected target using an UAV. For this, the following tasks were set: analysis and selection of coordinate systems that will be used in the development of a mathematical model; development of a method for solving the issue of aiming artillery shells at a target. The research work used the methods of logical and comparative analysis, as well as mathematical modeling. Using the mathematical expressions obtained in the article, it is possible to effectively solve the problem of directing rocket and artillery fire at a detected target.

Keywords: unmanned aerial vehicle, reconnaissance, aiming angle, geographic coordinates of the target, guidance of artillery fire

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 22.08.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 29.08.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 25.09.2023

UOT 355/359

HƏRBİ GƏMİLƏRİN ATƏŞ VASİTƏLƏRİNİN TƏSİR UZAQLIĞINA GÖRƏ MƏHVETMƏ EFFEKTİVLİYİNİN HESABLANMASI

**t.ü.f.d., professor, 1-ci dərəcəli kapitan Əsəd Rüstəmov
2-ci dərəcəli kapitan Xamraz Qurbanov
mayor Vüsal Katexliyev**

Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu

E-mail: asadrustamov1122@gmail.com

gasqhapk@gmail.com

Xülasə. Məqalədə oyunlar nəzəriyyəsi metodu hərbi dəniz atəş vasitələrinin təsir uzaqlığına görə məhvetmə effektivliyinin hesablanmasında tətbiq olunur. Problem qarşılıqlı qoşma iki xətti proqramlaşdırma məsələlərinin “Simpleks metodu”nun tətbiqi ilə həll edilir. Həmçinin təsir uzaqlığına görə məhvetmə artilleriya qurğusu AK-230, yaylım atəşli VM-18 və raket kompleksi R-35 növlü atəş vasitələrinin döyüş fəaliyyətlərindən əvvəl yaxın, orta və uzaq hədəflərə qarşı effektiv tətbiqinin mümkünlüyü əsaslandırılır.

Açar sözlər: məhvetmə vasitələri, hədəflər, məhvetmə effektivliyi, oyunlar nəzəriyyəsi, Simpleks metod, artilleriya kompleksləri

Giriş

Müasir hərbi gəmilərin əsas döyüş vasitələrindən biri artilleriya kompleksləridir. Döyüş tapşırıqlarının yerinə yetirilməsi məqsədilə hərbi gəminin artilleriya sistemləri vahid idarəetmə kompleksi altında birləşdirilmişdir.

Hərbi gəmilərdə hədəflərin aşkarlanması və artilleriya qurğularının onlara tuşlanması üçün radiolokasiya stansiyalarından geniş istifadə edilir. Döyüş tapşırığını yerinə yetirən artilleriya qurğuları və onların hesablayıcı-həllədiçi idarəetmə mərkəzi artilleriya radiolokasiya stansiyasının əsas hissələridir.

Hərbi gəmilərdə artilleriya qurğuları sırasında, əsasən, məsafədən idarə olunan və avtomatik sistemlə işləyən AK-230 artilleriya qurğusunu xüsusilə qeyd etmək lazımdır. Qeyd etmək lazımdır ki, radiolokasiya sistemlərinin və artilleriya qurğusunun atışı idarəetmə qurğularının iş prinsipi sistemin avtomatik idarəetməsinə əsaslanır. Atışı idarəetmə cihazlarının strukturuna nəzər salsaq, bir sıra avtomatik elementlərin bir sistemdə birləşdiyini görə bilərik. Avtomatik idarəetmə sistemlərində, əsasən, elektrik və hidravlik idarəetmə üsullarından istifadə olunur.

Burada əsas məqsəd artilleriya radiolokasiya stansiyasına daxil olan hədəfgöstərmə siqnallarının avtomatik idarəetmə sistemi vasitəsilə işləməsi, hava və suüstü hədəflərə qarşı mübarizədə döyüş tapşırığının yerinə yetirilməsi ilə bağlı məsələlərin həllində artilleriya qurğularının tətbiqidir.

Hərbi gəmidə hava və suüstü hədəflərlə mübarizədə atışı idarəetmə cihazının (AİC) istifadəsi 30 mm-lik “AK-230” artilleriya qurğusunun lazımi tapşırıqları yerinə yetirməsini təmin edir.

Döyüş gəmilərində qoşalaşdırılmış və avtomatlaşdırılmış 30 mm-lik “AK-230” artilleriya qurğusu 4000 m-dək məsafədən hava, dəniz və sahil hədəflərinə atış üçün (Şəkil 1), 76,2 mm ikilüləli, avtomatik, qüllə tipli “AK-726” artilleriya qurğusu isə 16000 metr məsafədə suüstü, sahil, eləcə də hava hədəflərinə atış üçün nəzərdə tutulmuşdur (Şəkil 2). Hərbi gəmidə radiotexniki müşahidə əsas müşahidə növü olub, aşağıdakı amilləri təmin etməlidir:

- hava hədəflərinin vaxtında aşkar edilməsini və tanınmasını;
- hava hədəflərinin koordinatlarının, hesablayıcı-həllədiçi elementlərin vaxtında və düzgün təyin edilməsini;
- qruplarda aşkar olunmuş təyyarələrin təxmini sayının və növlərinin təyin edilməsini;

– aşkar olunmuş hədəflərin fasiləsiz müşahidəsini, izlənməsini və döyüş məlumatlarının ötürülməsini;

– hava hədəflərinin koordinatlarının (vaxt, hündürlük, kurs, sürət) ötürülməsi ilə onların üzərinə öz qırıcı aviasiyamızın tuşlanması;

– radiolokasiya vasitələri ilə düşmənin döyüş və kəşfiyyat təyyarələrinin axtarışını, izlənməsini və aşkarlanmasını (kəşfiyyatını).

Düşmən zərbələrinin vaxtında aşkarlanması üçün uzaq və yaxın texniki müşahidə təşkil olunur.

Yaxın texniki müşahidə – ayrı-ayrı gəmilər tərəfindən aşkarlanmış hava və suüstü hədəflərdən yayınmaq məqsədilə təşkil olunur.

Uzaq texniki müşahidə – aerodromlarda və gəmilər birləşməsi rayonunda yerləşən düşmənin hava hədəflərinin tuşlanması, bütövlüklə hava hücumundan müdafiə (HHM) qüvvə və vasitələrinin döyüş hazırlığına gətirilməsi üçün lazım olan zəruri vaxtı təmin etməlidir. Hava hədəflərinin uzaq texniki müşahidəsi məqsədlə müşahidə gəmiləri cəlb olunur. Hava hədəflərinin müşahidəsi – hava düşməninə effektiv əks-təsir göstərmək üçün minimal uzaqlıqdan az olmayaraq, hava hədəflərinin aşkarlanmasını təmin etməlidir [1]:

$$D_a \geq D_{eks} + t_g \cdot V_h \quad (1)$$

Burada,

D_a – minimal zəruri aşkaretmə uzaqlığı;

D_{eks} – yaxın müşahidədə gəminin zenit silahının effektiv təsir uzaqlığı;

V_h – hədəfin sürəti;

t_g – hədəflərin aşkar olunmasından gəminin tətbiq etdiyi $D_{max.atəş}$ raketin (mərminin) hədəflə qarşılaşmasına qədər olan cəmi vaxt ($t_{əşK}$, t_{tam} , $t_{hhəd}$, $t_{məruz}$, t_{hg} , $t_{müs}$ və s.) və ya uzaq müşahidədə hədəfin aşkarlanmasına və qırıcı aviasiya silahlarının tətbiqinə qədər olan vaxtdır.



Şəkil 1. 30-mm-lik “AK-230”
artilleriya qurğusu

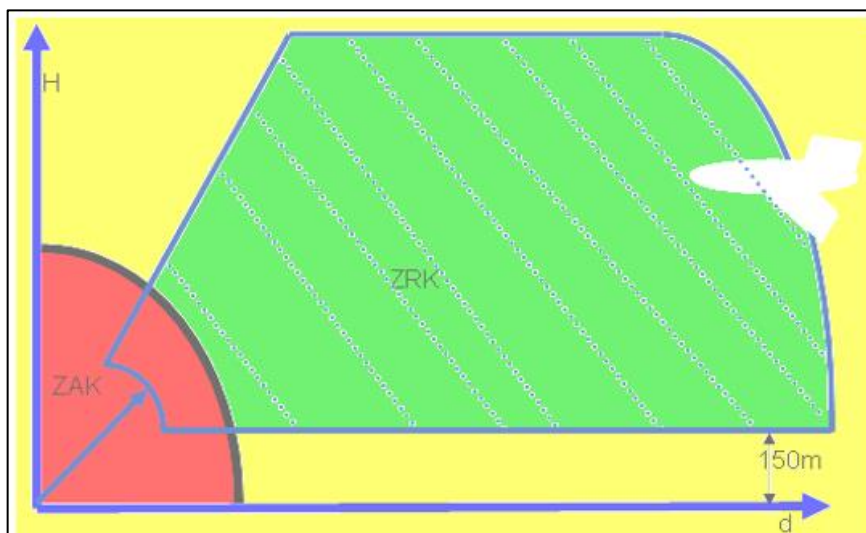


Şəkil 2. 76,2 mm-lik “AK-726”
artilleriya qurğusu

Hərbi dəniz atəş vasitələrinin tətbiqi problemləri

Gəminin zenit artilleriya komplekslərinin (ZAK) əsas tapşırığı təyyarələrin, vertolyotların, pilotsuz uçuş aparatlarının və digər hava hücum vasitələrinin hücumlarının dəf edilməsidir. Zenit-raket və zenit artilleriya kompleksləri ilə təchiz olunmuş gəmilərin atəş qüvvələri bir-birini müdafiə edərək hərbi gəmilər üçün etibarlı hava hücumundan müdafiə (HHM) sistemini təmin edir (Şəkil 3). Vyetnam müharibəsi, Yaxın Şərqi və 1980-ci ildə Folklend adalarında gedən lokal müharibələrin, habelə dəniz donanmalarının döyüş hazırlığının təhlili göstərir ki, ZAK, bu gün də döyüş apararı və mühafizə olunan gəmilər üçün çox güclü bir HHM vasitəsidir.

100÷130 mm kalibrli ZAK təqribən 18÷20 km uzaqlıqdan məhvetmə qabiliyyətinə malikdir ki, bu da yaxın müdafiə ZRK-nin effektiv məhvetmə məsafəsinə uyğundur. Təqribən 4÷12 km məsafə hüdudlarında məhvetmə zonalarına malik 30÷76 mm ZAK isə özünümüdafiə ZRK sistemlərinin effektiv məhvetmə zonalarının parametrlərinə uyğundur. Kiçik gəmilərdə özünümüdafiə ZRK olmadığı üçün kiçikçaplı zenit və ortaçaplı artilleriya HHM-nin tam yükünü öz üzərinə götürür.



Şəkil 3. HHV təsirində ZRAK və ZRK-nin birgə fəaliyyəti

Düşmənin qəfil hücumunun qarşısını almaq üçün HHM vasitələrinin vaxtlı-vaxtında tam döyüş vəziyyətinə gətirilməsi və gəmilər ətrafında daimi müşahidənin təşkili vacibdir. Taktiki hesablamalarda HHM vasitələrinin artilleriya komplekslərinin RLS ilə birgə dönməsi (fırlanması) zamanı müəyyən olunan aşkaretmə məsafəsindən istifadə edilir ($P_{aşkaretmə} = 50\% \Rightarrow 0,5$). RLS-nin anten postunun “N” sayılı dönmələrdən ən az bir dəfə dönməsinin nəticəsi olaraq, HHV aşkaretmə ehtimalı aşağıdakı kimi ifadə olunur [1]:

$$P_{aşk.} = 1 - (1 - P_{aş.et})^N \quad (2)$$

Burada,

$P_{aşk.}$ – hədəfi aşkaretmə ehtimalı;

$P_{aş.et}$ – aşkaretmə kəmiyyəti (0,9÷0,95 qiymətlərini alır);

$D_{aşkaretmə min}$ – maksimal effektiv məhvetmə məsafəsində hədəflə mərminin qarşılaşmasının minimal aşkaretmə uzaqlığıdır.

ZAK-nin döyüş tətbiqi zonasında aşkaretmə ehtimalının 0,9÷0,95 olması tövsiyə edilir, bu da ARLS 3÷4 dönməsinə uyğun ola bilər (12÷20 s müşahidə zamanı). Bu verilənlərin hesablanması tapşırıqların həllində, eləcə də hərbi gəmilərin zenit atəş vasitələrinin hədəflərə tətbiqi və gəminin müxtəlif şəraitlərdə hücumdan müdafiə sisteminin effektivliyinin artırılmasında mühüm rol oynayır.

Verilmiş silah nümunəsi üçün müstəvi məhvetmə zonasının ölçüləri əlavə bir faktordan asılıdır – maksimal bucaqlı tuşlama sürətindən.

Mərminin hədəflə qarşılaşdığı məhvetmə zonasının uzaq sərhədində (hüdudunda) hədəfin vurulmasını təmin etmək üçün:

– hədəf atəş zonasına daxil olduqda atəş açılmalı və hədəfin aşkar edilməsi tam tuşlama bucaqlarını, hədəfgöstəricinin qəbulunun təsir uzaqlığını təmin edən məsafədə həyata keçirməlidir;

– atəşə tutma zonasının uzaq sərhədi və aşkaretmə (minimal aşkaretmə) məsafələri məlum olduqda tapılmalıdır [1]:

$$d_{AT} = d_{EM} + V_h \cdot t_{uçuş} \quad (3)$$

$$d_{AŞK} = d_{efm} + V_h \cdot (t_{işlək} + t_{uçuş}) \quad (4)$$

Burada,

d_{AT} – atəşə tutma zonasının uzaq sərhədinin məsafəsi;

d_{EM} – hədəfvericilərin qəbulunu təmin edən məsafə;

V_h – hədəfin sürəti;

$t_{uçuş}$ – məhvetmə zonasının uzaq sərhədinə çatmağa sərf olunan mərmninin uçuş vaxtı;

$d_{AŞK}$ – aşkaretmə (minimal aşkaretmə) məsafəsi;

d_{efm} – məhvetmə zonasının uzaq sərhədinə uyğun olan effektiv məhvetmənin horizontal uzaqlığı;

$t_{işlək} = t_{AİC} + t_{hV}$ – kompleksin işlək vaxtı;

$t_{AİC} = 5 \div 60$ s – atışın idarəetmə sisteminin işləmə vaxtı;

$t_{hV} = 3 \div 10$ s – hədəfvericilərin qəbulu vaxtı.

$$D_{aşkaretmə\ min} = D_{ef\ max} + V_{hmax} (t_{işlək} + t_{uçuş}) \quad (5)$$

Burada,

$D_{aşkaretmə\ min}$ – maksimal effektiv məhvetmə məsafəsində hədəflə mərmninin görüşünü təmin edən minimal aşkaretmə uzaqlığı;

$t_{işlək} = t_{hV} + t_{AİC}$ – kompleksin işlək vaxtı;

V_{hmax} – hədəfin maksimal sürəti;

$t_{uçuş}$ – mərmninin uçuş vaxtı.

Hərbi dəniz atəş vasitələrinin müxtəlif hədəflərə tətbiqinin araşdırılması

Hərbi gəmilərdə istifadə olunan AK230, VM18 və R35 növlü məhvetmə vasitələrinin yaxın, orta və uzaq hədəflərə qarşı məhvetmə effektivliyi əmsalları cədvəldə verilmişdir. Təsir uzaqlığına görə hərbi dəniz atəş vasitələrinin müxtəlif hədəflərə qarşı məhvetmə effektivliyinin tətbiqini araşdırmaq üçün [2; 3]-də verilmiş metodikadan istifadə olunur. Cədvəldən istifadə edərək hədəflər əleyhinə məhvetmə vasitələr üçün:

$$\alpha = \max_i \min_j a_{ij} = 0, \quad \beta = \min_j \max_i a_{ij} = 0,95$$

alırıq. Buradan döyüş fəaliyyətinin effektivliyinin aşağı qiyməti $\alpha = 0$, yuxarı qiyməti $\beta = 0,95$ alınır. Yəni $\alpha \neq \beta$ problemin həllinin mümkünlüyü aşağıdakı bir-birinə qoşma iki xətti proqramlaşdırma məsələlərinin həllinə gəlir. Beləliklə, yaxın, orta və uzaq hədəflərə görə onların AK230, VM18 və R35 növlü məhvetmə vasitələrinin effektiv hesablanması problemi qarşılıqlı qoşma iki xətti proqramlaşdırma məsələsinə gətirilməklə həll edilə bilər. Bu isə hədəflərin məhvetmə vasitələrinin idarəetmə prosesini daha effektiv həyata keçirməyə imkan verir.

Məqsəd funksiyası:

$$f = x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \min \quad (6)$$

Məhdudiyət şərtləri:

$$\begin{cases} 0,97x_1 + 0x_2 + 0x_3 \geq 1, \\ 1x_1 + 0,95x_2 + 0x_3 \geq 1, \\ 0x_1 + 0,90x_2 + 0,98x_3 \geq 1. \end{cases} \quad (7)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \quad (8)$$

alırıq.

Burada,

$$x_i = \frac{p_i}{v} \text{ və } x_i \geq 0, i = 1, 2, 3, v = \frac{1}{f_{\min}}, v > 0. \quad (6) - (8) \text{ məsələsinin qoşmasını quraq:}$$

Məqsəd funksiyası:

$$z = y_1 + y_2 + y_3 \rightarrow \max \quad (9)$$

Məhdudiyyət şərtləri:

$$\begin{cases} 0,9y_1 + 1a_{12}y_2 + 0y_3 \leq 1, \\ 0,2y_1 + 0,9y_2 + 1y_3 \leq 1, \\ 0,9y_1 + 1y_2 + 1y_3 \leq 1 \end{cases} \quad (10)$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0, y_3 \geq 0. \quad (11)$$

alırıq.

Burada,

$$y_j = \frac{q_j}{v} \text{ və } y_j \geq 0, j = 1, 2, 3, v = \frac{1}{z_{\max}}, v > 0.$$

(6) – (8) və (9) – (11) ifadələrinə “Simpleks metodu”nu tətbiq edərək aşağıdakı nəticələri alırıq [4; 5]:

$$v = 0,47.$$

$$x_1 = 1,031, x_2 = 1,053, x_3 = 0,054; p_1 = 0,482, p_2 = 0,493, p_3 = 0,025.$$

$$y_1 = 1,031 \quad y_2 = 0,086, \quad y_3 = 1,020; q_1 = 0,482, q_2 = 0,040, q_3 = 0,477.$$

Cədvəl. Atəş vasitələrinin təsir uzaqlığına görə məhvetmə effektivliyi əmsalları

Sıra №-si	Həbi gəmilərdə istifadə edilən silah növləri	Hədəflər			$\alpha_i = \min_j a_{ij}$
		Yaxın	Orta	Uzaq	
1	AK230	0,97	1	0	0
2	VM18	0	0,95	0,90	0
3	R35	0	0	0,98	0
$\beta_j = \max_i a_{ij}$		0,97	1	0,98	

Nəticə

Oyunlar nəzəriyyəsi üsulundan istifadə edilərək döyüş gəmilərinin atəş vasitələrinin təsir uzaqlığına görə məhvetmə effektivliyi hesablanmış, alınmış nəticələr (6) – (8) və (9) – (11) qarşılıqlı qoşma iki xətti proqramlaşdırma məsələləri “Simpleks metodu”nun köməyi ilə həll olunmuşdur. Nəticələr göstərir ki, döyüş gəmilərinin AK230, VM18 və R35 növlü artilleriya komplekslərinin atəş vasitələrinin yaxın, orta və uzaq hədəflərə qarşı effektiv tətbiqi mümkündür. Belə ki, ehtimalı 0,493 olan VM18 atəş vasitəsilə orta uzaqlıqdakı, ehtimalı 0,482 olan AK230 atəş vasitəsilə isə yaxın uzaqlıqdakı hədəflər məhv edilə bilər. Bu zaman istifadə ehtimalı 0,025 bərabər olan R35 raketlərinin tətbiqinə ehtiyac qalmır.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Kərimov, Q. Suüstü gəmilərin artilleriya və zenit-raket silahlarının döyüş tətbiqi / Q.Kərimov. – Bakı – 2017. –184 s.
2. Самаров, К. Л. Элементы теории игр. / К.Л.Самаров. – ООО «Резольвента», – 2009. – 24 с.

3. Самарский, А. А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры - 2-е изд. / А.А.Самарский, А.П.Михайлов. – Москва, – 2005. – 320 с.

4. Həsənov, A.Q. Hərbi sistemlərin riyazi modelləşdirilməsi məsələlərinin həlli. Dərs vəsaiti. / – Bakı: Hərbi Nəşriyyat, – 2018. – 120 s.

5. Həşimov, E.. Hərbi sistemlərin riyazi modelləşdirilməsi. Dərs vəsaiti. / E.Həşimov, Ə.Talıbov, A.Həsənov, – Bakı: Hərbi nəşriyyat, – 2018. – 266 s.

Аннотация

Вычисление поражающей эффективности морских пушек по дальности

Асад Рустамов, Хамраз Гурбанов, Вюсал Катехлиев

В статье методом теории игр применен к вычислению эффективности поражения корабельных огневых средств в зависимости от эффективной дистанции. Задача решалась путем применения Симплекс метода для двух взаимно сопряженных задач линейного программирования. Полученные результаты могут быть использованы при вычислении эффективности применения огневых средств типа АК230, VM18 и Р35 по ближним, средним и дальним целям по дальности поражения перед боевыми действиями.

Ключевые слова: средства поражения, цели, эффективность поражения, теория игр, симплекс метод

Abstract

Computation of destruction efficiency of naval guns by range

Asad Rustamov, Khamraz Gurbanov, Vusal Katekhliyev

The article the method of game theory was applied to the computation of the destruction efficiency of naval firepower according to the effective distance. The problem was solved by applying the Simplex method to two mutually interfaced of linear programming problems. The obtained results can be used in computation the effectiveness of the application of AK230, VM18 and R35 type firepower against near, medium and far targets according to the range of effect before combat activities.

Keywords: means of destruction, targets, efficiency of destruction, game theory, simplex method

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 02.06.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 12.06.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 17.08.2023

UOT 355/359

ƏMƏLİYYAT TAKTİKİ SƏVIYYƏLİ PİLOTSUZ UÇUŞ APARATLARININ TƏTBİQİ İMKANLARININ ARAŞDIRILMASI

f-r.ü.f.d., dosent Arzuman Həsənov

dosent, polkovnik Yaşar Kərimov

Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu

E-mail: gasqhapk@gmail.com

yasarkerimov430@gmail.com

Xülasə. Məqalədə riyazi modelləşdirmənin oyunlar nəzəriyyəsi metodunun “Bayraqdar TB2”nin istifadə etdiyi kumulyativ, termobarik və qəlpələnən növ raketlərin tank (zirehli döyüş texnikalarına), hava hücumundan müdafiə vasitələrinə, piyada qrupuna, uzunmüddətli atəş nöqtələrinə qarşı əlverişli və əlverişsiz şərtlərdə tətbiqi məsələsinin taktiki epizodlar üzrə həlli verilir. “Bayraqdar TB2”də hədəfləri məhv etmək üçün istifadə edilən kumulyativ, termobarik və qəlpələnən raketlərin tətbiqindən öncə əlverişli variantların seçilməsinin mümkünlüyü əsaslandırılır.

Açar sözlər: hədəflər, məhv etmə vasitələri, Bayraqdar TB2, riyazi modelləşdirmə, oyunlar nəzəriyyəsi

Giriş

Texnologiyanın sürətli inkişafı pilotsuz uçuş aparatlarının (PUA) təkmilləşdirilməsi məsələsini daha da aktuallaşdırmışdır [1; 2]. Məlum olduğu kimi, PUA-ların müxtəlif təyinatlı zərbə və kəşfiyyat, yüklərin daşınmasında istifadə olunan və çoxməqsədli növləri mövcuddur. Yüksək texnologiya və süni intellekt elementlərinin istifadəsi ilə hazırlanan PUA-lar yüksək dəqiqliyə malik silahlar kateqoriyasına aid edilmişdir. PUA-lar uzun müddət havada qalma xüsusiyyətinə malikdir ki, bu da hədəflərin vaxtında aşkarlanaraq məhv edilməsinə, nəticədə qarşı tərəf üzərində üstünlüyün qazanılmasına imkan verir. Hazırda müasir PUA-ların tətbiq ilə qazanılan üstünlük müxtəlif döyüş növlərində yaranmış taktiki vəziyyətlərə və mümkün ssenarilərə görə bilavasitə nəzərdən keçirilir [3].

Son on ildə aparılan döyüş fəaliyyətlərinin təhlili göstərir ki, PUA-ların kütləvi tətbiqinə və hava zərbələrinə məruz qalan tərəf psixoloji çətinlik və uğursuzluqla üzləşir. Bəzi hərbi ekspertlər tərəfindən PUA-ların müxtəlif qoşun növlərinin zərərvermə vasitələri ilə birgə geniş tətbiq olunduğu İkinci Qarabağ müharibəsinin və Suriyanın şimalında Türkiyənin həyata keçirdiyi “Bahar qalxanı” əməliyyatının nəticələri öyrənilir. Rusiya–Ukrayna müharibəsində də PUA-ların döyüş tətbiqi öz aktuallığını qoruyub saxlayır. Müharibənin uzun müddət davam etməsi ilə bir çox silah nümunələri öz tətbiqi effektivliyini təsdiqləyə bildi. Bura bütün kateqoriyadan olan PUA-ları da aid etmək olar. Çünki hər keçən gün PUA-ların tətbiqi ilə yerinə yetirilən tapşırıqların əhatə dairəsi genişlənir. PUA-ların müasir nümunələri istehsal olunur, eləcə də onların digər qoşun növlərinin zərərvermə vasitələri ilə qarşılıqlı fəaliyyətdə birgə tətbiqi imkanları yaranır. Müharibənin yerüstü fazasında yaranan durğunluğun qarşısını almaq və yaranmış vəziyyətin məxfiliyinin təmin edilməsi baxımından PUA-ların tətbiqinə üstünlük verilir. PUA-ların tətbiqini, həm də müharibələrin gedişində yaranmış döyüş fasilələrinin kompensasiyası kimi qiymətləndirmək olar. Taktiki səviyyədə başlayaraq strateji hədəflərin məhv edilməsi kimi məsələlərin həllinə geniş spektrdə cəlb olunan PUA-ların idarə olunması və əməliyyatların gedişində onların koordinasiyası xüsusi yanaşma tələb edir. Bu kimi məsələlər müharibələrin gedişinə, əməliyyatların planlaşdırılmasına və aparılmasına, eləcə də döyüş taktikasının formalaşmasına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Döyüşlərin planlaşdırılmasında, düzgün qərarın qəbulu edilməsi üçün lazım olan məlumatların əldə edilməsində, toplanan məlumatların dəqiqləşdirilməsində PUA-ların rolu danılmazdır. Əlavə olaraq, PUA, qərargahlara və komandirlərə döyüş meydanında düşmənin və öz bölmələrinin vəziyyətini real olaraq onlayn rejimdə izləməyə imkan verir. Nəticədə bölmələrin döyüş meydanında idarə edilməsi və zəruri istiqamətlərə yönəldilməsi xeyli

asanlaşır. Bu proses inkişaf edir və müasir döyüş taktikasının formalaşmasına təsirsiz ötüşür. PUA-ların tətbiqinin üstün cəhətlərindən biri də süni intellekt elementlərini özündə ehtiva etməsidir. Çoxlu sayda şəxsi heyətin cəlb edilməsi ilə yerinə yetirilən tapşırıqların PUA-ların tətbiqi ilə daha az bir vaxta həll olunması müasir müharibələrin gərginliyinə, vəziyyətin dinamik inkişafına və sürətli dəyişməsinə səbəb olmuşdur. Məqalədə məqsəd PUA-ların effektiv tətbiqinin müxtəlif ssenarilərini nəzərdən keçirmək və onların riyazi modelləşdirmənin oyunlar nəzəriyyəsi metodunun istifadə ilə həll edilməsidir.

Gələcəkdə təklif edilən bu riyazi modelin tətbiqi ilə qeyd edilən məsələlərin həlli, eləcə də döyüş fəaliyyətini planlaşdıran komandirlərin və qərargahların işinin asanlaşdırılması mümkündür.

Pilotsuz uçuş aparatlarının tətbiqi

Dünyanın inkişaf etmiş ölkələrinin ordularında PUA-ların istehsalına və onların döyüş şəraitində tətbiqinə üstünlük verilir. Son on ildə Türkiyənin “Baykar” şirkəti bu istiqamətdə xeyli uğur qazanmışdır. Onun istehsal etdiyi kəşfiyyat və zərbə tipli PUA “Bayraqdar TB2” Liviyada, Suriyanın şimalında aparılan döyüşlərdə və İkinci Qarabağ müharibəsində geniş tətbiq olunmuş, dünyanın aparıcı televiziya kanallarının və tanınmış hərbi ekspertlərinin diqqətini cəlb etmişdir. PUA-ların geniş tətbiq olunduğu bu əməliyyat hərbi tarixinə müasir döyüş əməliyyatı kimi daxil olmuşdur.

Rusiya–Ukrayna müharibəsi davam etdikcə, PUA-ların tətbiqinə olan tələbat da artmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, Amerika istehsalı “Switchblade 600” kamikadze tipli pilotsuz uçuş aparatları Ukrayna Ordusu tərəfindən geniş tətbiq edilir. Minaatanlar vasitəsilə işə salınan bu PUA-ların havaya atıldıqdan sonra qanadları açılır və mühərriki işə düşür. Daha sonra operator tərəfindən idarə olunaraq hədəfi nişan alır.

Rusiya tərəfindən tətbiqinə üstünlük verilən İran istehsalı “Shahed 136” kamikadze tipli pilotsuz uçuş aparatları isə Ukraynanın iri şəhərlərinin həyat fəaliyyətini təmin edən infrastruktur obyektlərinə, elektrik enerjisi ilə təminat bloklarına, transformatorlara, su nasoslarına, rabitə qovşaqlarına və televiziya ötürücü stansiyalarına (qüllələrinə), liman şəhərlərinin yükləmə məntəqələrinin avadanlıqlarına, qida məhsulları anbarlarına ciddi ziyan vurmuşdur.

Rusiya–Ukrayna müharibəsinin gedişindən məlum olur ki, hər iki tərəf, xüsusilə Ukrayna PUA-ların tətbiqinə üstünlük verir. Belə ki, Rusiyanın ərazisinə PUA-larla endirilən zərbələr cari ilin avqust ayından intensiv xarakter almışdır. Moskva, Pskov, Kursk, Kaluqa, Belqorod, Rostov şəhərlərinə və ilhaq edilən Krımın bütün ərazisinə, aerodromlara, dövlət və hərbi əhəmiyyətli obyektlərə, demək olar ki, hər gün xüsusilə, gecə vaxtı zərbələr endirilir.

2023-cü ildə Ukrayna PUA istehsalını 2 dəfə artırdığını, Rusiya isə PUA istehsalına və bu sahə üzrə mütəxəssislərin hazırlığına xüsusi diqqət yetirdiyini bəyan etmişdir. Müharibənin yerüstü fazasının durğunluq mərhələsində qarşı tərəflər bir-birini gərginlikdə saxlamaq məqsədilə PUA-ların tətbiqini daha da genişləndirmişdir. Bu, həm maliyyə, həm də PUA-ların tətbiqi ilə böyük nəticələrin əldə olunması baxımından daha sərfəli hesab olunur.

Məsələn, Ukraynanın tətbiq etdiyi PUA zərbəsi ilə Krım ərazisində yerləşən 1,2 milyard dollar dəyərində olan S400 HİM kompleksinin məhv edilməsi bunu bir daha təsdiqləyir. Müharibənin gedişində PUA-ların belə tətbiqi ilə bağlı nümunələr çoxluq təşkil edir. Müharibənin müxtəlif dövrlərində “Bayraqdar TB2” PUA-larının imkanları ilə müxtəlif növ, suüstü və yerüstü hədəflərin məhv edildiyi epizodları görmək mümkündür. Əlbəttə, bunlar o qədər də asan başa gəlmir. Çünki qarşı tərəfin tətbiq etdiyi güclü radioelektron qarşılıqlı mühiyyə və hava hücumundan müdafiə vasitələri ciddi problemlər yaradır. PUA-ların icra etdiyi tapşırıqların növündən asılı olaraq, onların fərdi və kütləvi şəkildə tətbiqinə qərar verilir. Bu isə onların yerinə yetirdiyi tapşırıqların məqsədindən və zərər vurulan hədəflərin vacibliyindən asılıdır.

Bu baxımdan Rusiya–Ukrayna müharibəsində öz effektivliyini qoruyan və Rusiya Ordusuna xeyli zərər vuran “Bayraqdar TB2” PUA-larının tətbiqinin təhlil edilməsi vacibdir.

“Bayraqdar TB2” pilotsuz uçuş aparatı müxtəlif tapşırıqların yerinə yetirilməsində və müxtəlif hədəflərə qarşı tətbiq olunur. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, hücum döyüşündə məhv edilən hədəflərlə

müdafiə döyüşündə məhv edilən hədəflərin vacibliy dərəcəsi fərqlidir. “Bayraqdar TB2” PUA hər uçuşda dörd ədəd raket daşıyır. Onun kumulyativ, termobarik və qəlpələnən növ raketləri vardır. İcra olunacaq döyüş tapşırığından və məhv edilməsi nəzərdə tutulan hədəflərin xarakterindən asılı olaraq, PUA-lar uçuşdan əvvəl yuxarıda qeyd olunan raket növləri ilə komplektləşdirilir. Kumulyativ raketlər zirehli hədəflərə, qəlpələnən raketlər piyadalara və yüngül zirehli hədəflərə, termobarik raketlər isə uzunmüddətli atəş nöqtələrinə, möhkəmləndirilmiş rayonların elementlərinə və s. tətbiq olunur. Rusiya–Ukrayna müharibəsinə nəzər saldıqda, PUA-ların tətbiqi ilə məhv edilən hədəflərin siyahısında artımı görə bilərik. Bu onunla bağlıdır ki, PUA-ların geniş spektrdə tətbiqi imkanları komandirlərə və qərargahlara döyüş fəaliyyətlərinin planlaşdırılması zamanı düzgün qərar verməkdə kömək edir. Düşmənin zirehli döyüş texnikalarının üstünlük təşkil etdiyi hallarda kumulyativ, uzunmüddətli müdafiəyə hazırlaşan düşməne qarşı isə termobarik raketlərlə zərbələrin endirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Bu halda PUA-lar tapşırığın icrasından əvvəl məhv edilən hədəfin xarakterinə uyğun raketlərlə təchiz olunur. PUA-ların geniş tətbiqi üçün ilk növbədə onlara maneə olan amillər nəzərə alınmalı və əlverişli şərait təmin edilməlidir. Bu amillərdən ən əsası havada üstünlüyə nail olmaqdır. Havada üstünlüyə nail olmaq üçün ilk növbədə digər zərərvermə vasitələri ilə qarşılıqlı fəaliyyətdə hava hücumundan müdafiə və hava hücum vasitələrinin məhv edilməsi tələb olunur [4]. Bundan sonra PUA-lar yerüstü əməliyyatlara cəlb olunan birləşmələri asanlıqla dəstəkləyə bilər. Döyüş fəaliyyətləri ssenarisinin taktiki epizodlarına uyğun olaraq, PUA-lar hədəflərin vacibliyini nəzərə alaraq, onları ardıcıl şəkildə məhv edir. Bu fəaliyyətlər zamanı PUA-ların effektiv tətbiqi ilə əldə olunan mümkün nəticələr müəyyən edilir.

PUA-ların tətbiqi zamanı daha çox xarakterik olan problemlərə daxildir:

- qarşı tərəfin texnoloji baxımdan üstün olması (hava hücumundan müdafiə vasitələrinin, xüsusilə REM vasitələri ilə qarşılıqlı fəaliyyətdə tətbiqi);
- hava üstünlüyünün düşmən tərəfdə olması;
- məhv edilən müxtəlif növ hədəflərin PUA-ların tətbiqi zamanı görünməz olması (düşmən tərəfdən süni, adi halda isə avtomobil şinlərinin yandırılması ilə qatı üstü pərdəsinin yaradılması, aerosol pərdənin qoyulması);
- PUA-nın tətbiqinə əlverişsiz hava şərtlərinin təsiri (qatı duman, güclü külək və s).

Yerüstü əməliyyatları dəstəkləmək məqsədilə “Bayraqdar TB2” ilə silahlanmış 4 ədəd PUA-dan ibarət olan zərbə qrupu yaradılmışdır. Hər PUA-nın döyüş dəstinə 2 ədəd kumulyativ, 1 ədəd termobarik və 1 ədəd qəlpələnən raket daxildir. PUA zərbə qrupunun əlverişli və əlverişsiz şərtlərdə (Cədvəl 1) tətbiqi imkanlarının əvvəlcədən araşdırılması aktual məsələlərdən hesab olunur.

Cədvəl 1. “Bayraqdar TB2” PUA-nın müxtəlif hədəflərə tətbiqinin effektivlik əmsalları

Sıra №-si	“Bayraqdar TB2” (d/d 4 əd.) istifadə etdiyi raketlər	Əlverişli şərtlərdə				Əlverişsiz şərtlərdə			
		Tank (zirehli hədəflər)	HHM vasitələri	Piyada qrupu	Uzunmüddətli atəş nöqtəsi	Tank (zirehli hədəflər)	HHM vasitələri	Piyada qrupu	Uzunmüddətli atəş nöqtəsi
1	Kumulyativ	0,9	1	0	0,8	0,6	0,5	0	0,7
2	Qəlpəli	0,2	0,9	1	0	0,1	0,4	1	0
3	Termobarik	0,9	1	1	0,7	0,8	0,9	0,8	0,6

“Bayraqdar TB2” PUA-nın müxtəlif hədəflərə tətbiqinin araşdırılması

Fərz edək ki, hədəflərə qarşı “Bayraqdar TB2”nin kumulyativ, termobarik və qəlpələnən raketlərinin müxtəlif növ tank (zirehli hədəflər), HHM vasitələri, piyada qrupu, uzunmüddətli atəş nöqtəsi kimi hədəflərə qarşı əlverişli və əlverişsiz şərtlərdə məhvetmə vasitələrinin effektivlik əmsalları verilmişdir (Cədvəl 2, 3). “Bayraqdar TB2”nin müxtəlif hədəflərə qarşı tətbiqini araşdırmaq üçün [5-9]-da verilmiş metodikadan istifadə edək.

Cədvəl 2. Əlverişli şərtlərdə “Bayraqdar TB2” PUA-nın müxtəlif hədəflərə tətbiqinin effektivlik əmsalları

Sıra №-si	“Bayraqdar TB2”-nin (d/d 4 əd.) istifadə etdiyi raketlər	Əlverişli şərtlərdə				$\alpha_i = \min_j a_{ij}$
		Tank (zirehli hədəflər)	HHM vasitələri	Piyada qrupu	Uzun müddətli atəş nöqtəsi	
1	Kumulyativ	0,9	1	0	0,8	0
2	Qəlpəli	0,2	0,9	1	0	0
3	Termobarik	0,9	1	1	0,7	0,7
$\beta_j = \max_i a_{ij}$		0,9	0,9	1	0,8	

Cədvəl 3. Əlverişsiz şərtlərdə “Bayraqdar TB2” PUA-nın müxtəlif hədəflərə tətbiqinin effektivlik əmsalları

Sıra №-si	“Bayraqdar TB2”-nin (d/d 4 əd.) istifadə etdiyi raketlər	Əlverişsiz şərtlərdə				$\alpha_i = \min_j a_{ij}$
		Tank	PDM	Piyada qrupu	Uzun müddətli atəş nöqtəsi	
1	Kumulyativ	0,6	0,5	0	0,7	0
2	Qəlpəli	0,1	0,4	1	0	0
3	Termobarik	0,8	0,9	0,8	0,6	0,6
$\beta_j = \max_i a_{ij}$		0,8	0,9	0,8	0,7	

Cədvəl 2 və 3-ə əsasən əlverişli şərtlərdə hədəflər əleyhinə məhvetmə vasitələri üçün

$$\alpha = \max_i \min_j a_{ij} = 0,7, \quad \beta = \min_j \max_i a_{ij} = 0,8$$

əlverişsiz şərtlərdə hədəflər əleyhinə məhvetmə vasitələr üçün isə

$$\alpha = \max_i \min_j a_{ij} = 0,6, \quad \beta = \min_j \max_i a_{ij} = 0,7.$$

Hər iki halda $\alpha \neq \beta$, yəni əlverişli və əlverişsiz şərtlərdə onların həllinin mümkünlüyü aşağıda verilmiş bir-birinə qoşma kimi qəbul olunan iki xətti proqramlaşdırma məsələlərinin həllinə gətirib çıxarır [1; 2]:

Əlverişli şərtlər olan hal üçün alırıq.

Məqsəd funksiyası:

$$f = x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \min \quad (1)$$

Məhdudiyyət şərtləri:

$$\begin{cases} 0,9x_1 + 0,2x_2 + 0,9x_3 \geq 1, \\ 1x_1 + 0,9x_2 + 1x_3 \geq 1, \\ 0x_1 + 1x_2 + 1x_3 \geq 1 \\ 0,8x_1 + 0x_2 + 0,7x_3 \geq 1 \end{cases} \quad (2)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \quad (3)$$

alırıq.

Burada, $p_i = \frac{x_i}{v}$ və $p_i \geq 0, i = 1, 2, 3, v = \frac{1}{f_{min}}, v > 0$. (1)-(3) məsələsinin qoşmasını quraq:
Məqsəd funksiyası:

$$z = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 \rightarrow \max \quad (4)$$

Məhdudiyət şərtləri:

$$\begin{cases} 0,9y_1 + 1a_{12}y_2 + 0y_3 + 0,8y_4 \leq 1, \\ 0,2y_1 + 0,9y_2 + 1y_3 + 0y_4 \leq 1, \\ 0,9y_1 + 1y_2 + 1y_3 + 0,7y_4 \leq 1 \end{cases} \quad (5)$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0, y_3 \geq 0, y_4 \geq 0 \quad (6)$$

alırıq.

Burada, $q_j = \frac{y_j}{v}$ və $q_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4, v = \frac{1}{z_{max}}, v > 0$. Əlverişli şərtlər üçün (1)-(3) və (4)-(6) məsələlərinə Simpleks metodu tətbiq edərək aşağıdakı nəticəni alırıq [2]:

$$x_1 = 0,375, x_2 = 0, x_3 = 1; \quad p_1 = 0,273, p_2 = 0, p_3 = 0,727.$$

$$y_1 = 0, y_2 = 0, y_3 = 0,125, y_4 = 1,25; \quad q_1 = 0, q_2 = 0, q_3 = 0,091, q_4 = 0,909.$$

Nəticələrə əsasən “Bayraqdar TB2”nin tank (zirehli hədəflər), hava hücumundan müdafiə vasitələri, piyada qrupu, uzunmüddətli atəş nöqtəsi kimi hədəflərə qarşı əlverişli şərtlərdə döyüş fəaliyyətləri zamanı istifadə ehtimalı 0,727 olan termobarik raketləri ilə uzunmüddətli atəş nöqtəsinin məhv edilməsi mümkündür. Nadir hallarda istifadə ehtimalı 0,273 olan kumulyativ raketləri tətbiq ilə döyüş tapşırıqları icra edə bilər. Bu zaman istifadə ehtimalı 0 bərabər olan qəlpələnən raketlərin tətbiqinə ehtiyac qalmır.

Əlverişsiz şərtlər olan hal üçün alırıq.

Məqsəd funksiyası:

$$f = x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \min \quad (7)$$

Məhdudiyət şərtləri:

$$\begin{cases} 0,6x_1 + 0,1x_2 + 0,8x_3 \geq 1, \\ 0,5x_1 + 0,4x_2 + 0,9x_3 \geq 1, \\ 0x_1 + 1x_2 + 0,8x_3 \geq 1 \\ 0,7x_1 + 0x_2 + 0,7x_3 \geq 1 \end{cases} \quad (8)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \quad (9)$$

Burada, $p_i = \frac{x_i}{v}$ və $p_i \geq 0, i = 1, 2, 3, v = \frac{1}{f_{min}}, v > 0$. (7) – (9) məsələsinin qoşmasını quraq:
Məqsəd funksiyası:

$$z = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 \rightarrow \max. \quad (10)$$

Məhdudiyət şərtləri:

$$\begin{cases} 0,6y_1 + 0,5a_{12}y_2 + 0y_3 + 0,7y_4 \leq 1, \\ 0,1y_1 + 0,4y_2 + 1y_3 + 0y_4 \leq 1, \\ 0,8y_1 + 0,9y_2 + 0,9y_3 + 0,6y_4 \leq 1 \end{cases} \quad (11)$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0, y_3 \geq 0, y_4 \geq 0 \quad (12)$$

alırıq.

Burada, $q_j = \frac{y_j}{v}$ və $q_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4, v = \frac{1}{z_{max}}, v > 0$. Əlverişsiz şərtlər üçün (7) – (9) və (10) – (12) məsələlərinə Simpleks metodunu tətbiq edərək aşağıdakı nəticəni alırıq [1; 2]:

$$x_1 = 0,357, x_2 = 0, x_3 = 1,25; \quad p_1 = 0,222, p_2 = 0, p_3 = 0,778.$$

$$y_1 = 0, y_2 = 0, y_3 = 0,179, y_4 = 1,429; \quad q_1 = 0, q_2 = 0, q_3 = 0,111, q_4 = 0,889$$

Nəticələr əsasında “Bayraqdar TB2”nin tank (zirehli hədəflər), hava hücumundan müdafiə vasitələri, piyada qrupu, uzunmüddətli atəş nöqtəsi kimi hədəflərə qarşı əlverişsiz şərtlərdə döyüş fəaliyyətləri zamanı istifadə ehtimalı 0,778 olan termobarik raketləri ilə uzunmüddətli atəş nöqtəsi məhv edilə bilər. Daha sonra ehtiyac yaranarsa, istifadə olunma ehtimalı 0,222 olan kumulyativ raketlər tətbiq edilə bilər. Bu zaman istifadə olunma ehtimalı 0-a bərabər olan qəlpələnən raketlərin tətbiqinə isə ehtiyac qalmır.

Nəticə

Beləliklə, riyazi modelləşdirmənin oyunlar nəzəriyyəsi metodundan istifadə etməklə “Bayraqdar TB2”nin müxtəlif hədəflərə qarşı əlverişli və əlverişsiz şərtlərdə döyüş tapşırığı yerinə yetirməsi nəzərdən keçirilmiş və nəticədə hədəflərin vaciblik dərəcəsi nəzərə alınaraq termobarik raketlərin tətbiqinin məqsədəuyğunluğu müəyyənəndirilmişdir. Alınmış nəticələrin döyüş fəaliyyətini planlaşdıran komandirlər və qərargahlar tərəfindən tətbiqi düşmənin potensialının əsasını təşkil edən tank (zirehli döyüş texnikaları) və uzunmüddətli atəş nöqtələrinin məhv edilərək üstünlüyün qazanılmasına imkan verir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Həsənov, A.Q. Pilotsuz uçuş aparatları vasitəsilə obyektlərin koordinatlarının təyini // Ulu Öndər Heydər Əliyevin 99 illiyinə həsr olunmuş “Azərbaycan post müharibə dövründə: ordu quruculuğunda yeni yanaşmalar və perspektivləri” respublika elmi-praktik konfransın materialları, – Bakı: ANİ, – 12-13 May, – 2022, – s.16-19.
2. Həsənov, A.Q. Pilotsuz uçuş aparatlarının aşkarlanma metodlarının icmalı // – Bakı: Hərbi bilik, – 2022. № 3, – s.31-40.
3. Piriye, H.K. Taktiki fəaliyyətlərin riyazi modelləşdirilməsi. Monoqrafiya / H.K.Piriye, E.Q. Həşimov, A.A. Bayramov – Bakı: Hərbi Nəşriyyat, – 2016. – 250 s.
4. Kərimov, Y.Ş. Raket və artilleriya silahları haqqında məlumatlar toplusu. Dərs vəsaiti. / Y.Ş.Kərimov. – Bakı: Hərbi Nəşriyyat, – 2019. – 112 s.
5. Понтрягин, Л.С. Математическая теория оптимальных процессов / Л.С.Понтрягин, М.Наука, – 1983. – 392 с.
6. Самаров, К. Л. Элементы теории игр. / К.Л.Самаров. – ООО «Резольвента», –2009. – 24 с.
7. Самарский, А. А., Михайлов А.П. Математические моделирование. Идеи. Методы. Примеры / А.А.Самарский, А.П.Михайлов – Москва, – 2005. – 320 с.
8. Həsənov, A.Q. Hərbi sistemlərin riyazi modelləşdirilməsi məsələlərinin həlli. Dərs vəsaiti. / A.Q.Həsənov – Bakı: Hərbi Nəşriyyat, – 2018. – 120 s.
9. Həşimov, E.Q., Talıbov, Ə.M., Həsənov, A.Q. Hərbi sistemlərin riyazi modelləşdirilməsi. Dərs vəsaiti. / E.Q.Həşimov, Ə.M.Talıbov, A.Q.Həsənov – Bakı: Hərbi Nəşriyyat, – 2018. – 266 s.

Аннотация

Исследование возможностей применения БПЛА оперативно-тактического уровня

Арзуман Гасанов, Яшар Керимов

В статье метод математического моделирования теории игр рассматривается вопрос о применении ракет кумулятивного, термобарического и осколочного типов, используемых “Байрактар ТБ2”, против танков (бронетехники), средств ПВО, пехотной группы, термобарического ракет против долговременных огневых точек в ходе боевых действий в благоприятных и неблагоприятных условиях решается по тактическим эпизодам. Результаты показывают, что перед применением кумулятивных, термобарических и осколочных ракет “Байрактар ТБ2” для уничтожения целей можно выбрать благоприятные варианты. Эти результаты можно использовать до планирования боевых действий.

Ключевые слова: цели, средства поражения, БПЛА Байрактар ТБ2, математическое моделирование, теория игр

Abstract

Investigation of application opportunities operational tactical level UAV's

Arzuman Hasanov, Yashar Karimov

In the article game theory method of mathematical modeling the application of cumulative, thermobaric and shrapnel types of missiles used by “Bayraktar TB2” against tank (armored combat equipment), air force vehicles, infantry group, long-term firing points during combat activities under favorable and unfavorable conditions thermobaric missiles against long-term firing points was adopted and the issue was solved on tactical episodes. The results show that it is possible to choose favorable options before the introduction of cumulative, thermobaric and shrapnel missiles, which the “Bayraktar TB2” applied to destroy targets. These results can be used before combat activities are planned.

Keywords: targets, means of destruction, UAV Bayraktar TB2, mathematical modeling, theory of games

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 19.05.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 26.05.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 07.07.2023

UOT 355/359

BİRGƏ FƏALİYYƏT GÖSTƏRƏN RADILOKASIYA STANSİYALARININ ÖLÜ YARĞANININ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

polkovnik-leytenant Roman Məhərrəmov²

m.t.h.e.d., professor Elşən Həşimov^{1, 3}

f-r.ü.f.d., dosent Elxan Səbzəyev^{2, 4}

f-r.ü.f.d., dosent Ədalət Paşayev^{2, 4}

¹Milli Müdafiə Universiteti

²Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu

³Azərbaycan Texniki Universiteti

⁴İdarəetmə Sistemləri İnstitutu

E-mail: romanmeherremov.84@gmail.com

hasimovel@gmail.com

Xülasə. Pilotsuz uçuş aparatlarının (PUA) meydana gəlməsi onlara qarşı mübarizə tapşırıqlarını da əhəmiyyətli dərəcədə aktuallaşmışdır və bu gün PUA-lara qarşı operativ əks-tədbirlər olduqca mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Müasir PUA-lar müəyyən ərazidə nəinki, videokəşfiyyat aparmağa, həm də konkret obyektə uzun müddət müşahidə etməyə və ona zərbələr endirmək imkanlarına malikdir. Radiolokasiya stansiyaları tərəfindən PUA-ları aşkarlayıb identifikasiya etdikdən sonra onun zərərsizləşdirilməsi üçün müəyyən tədbirlərin görülməsi vacibdir. Məqalədə PUA-ların effektiv aşkar olunması üçün birgə fəaliyyət göstərən radiolokasiya stansiyalarının ölü yarğanının (müşahidədən kənarda qalan zona) qiymətləndirilməsinin riyazi modeli qurulur və konkret misallar üzərində ölü yarğanların müqayisəsi aparılır. Məqalədə məqsədi birgə fəaliyyət göstərən radiolokasiya stansiyalarının müşahidədən kənar hissəsinin minimum həcmdə olması üçün onların effektiv yerləşdirilməsi məsələsinin riyazi üsullarla həlli və lazımı yerləşmə sxeminin seçilməsidir.

Açar sözlər: pilotsuz uçuş aparatı, ölü yarğan, radiolokasiya sahəsi, effektiv əksətdirmə sahəsi, radiolokasiya stansiyası

Giriş

2020-ci ildə baş verən Vətən müharibəsinin və hazırda davam edən Rusiya–Ukrayna müharibəsinin, həmçinin son dövrlərdə baş verən lokal müharibə və münaqişələrin təhlili göstərir ki, PUA-ların aşkar edilməsi onlara qarşı mübarizənin vacib məsələlərdəndir [1-4]. PUA-ların tez bir zamanda həm uzaq məsafədə, həm də ölü yarğanda aşkar olunması onlara qarşı daha effektiv mübarizə aparmağa imkan verir [5].

Yüksək dəqiqliklə malik silahlar və hərbi texnikaların daha çox cəlb olunduğu müasir lokal münaqişələr döyüş əməliyyatlarının aparılması üçün yeni tələblər qoyur. PUA-lar da, öz növbəsində elm və texnikanın inkişafının müasir mərhələsində daha da təkmilləşdirilərək hava hücumundan müdafiə sistemləri üçün bir çox çətinliklər yaradır. Bu çətinliklər aşağıdakı amillərlə bağlıdır:

– kiçik effektiv əksətdirmə sahəsi, yəni kiçik radiolokasiya görünürlüyü (effektiv əksətdirmə sahəsi 0,01–0,001 m²), vizual aşkarlanmanın 100 m-dən az olması (ideal hava şəraitində), səs eşidilməsinin 15–50 m olması, 100 m-dən 1000 m-ə qədər hündürlükdə aşağı infraqırmızı şüalanmanın (0,5 Vt/rad) olması;

– aşağı uçuş sürətləri (10–30 m/san), geniş hərəkət sürətləri diapazonu, ərazinin relyefindən istifadə edərək aşağı və ən aşağı hündürlüklərdə uçuşlar yerinə yetirməsi;

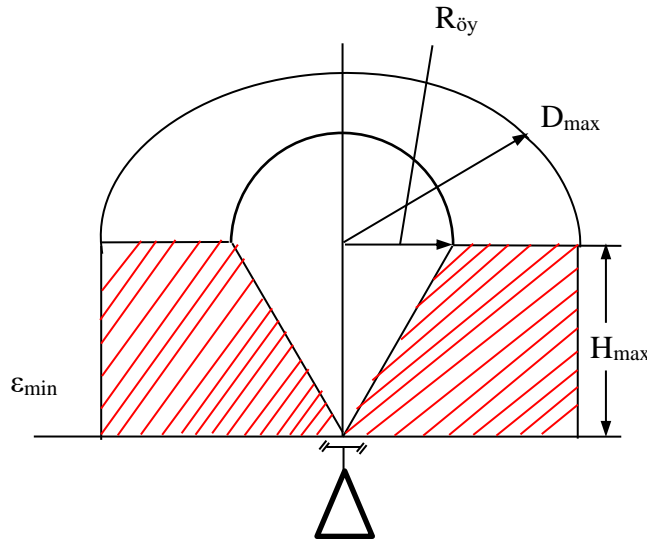
– obyektin məkan (həndəsi) xüsusiyyətlərinə uyğun olaraq, onun növü haqqında məlumat toplamaq və vaxtında qərar qəbul etmək üçün az vaxtın olması;

– RLS-lərin xüsusiyyətlərində hava obyektlərinin aşkarlanması və izlənməsi mümkün olmayan, radiusu onlarla kilometrə çatan ölü yarğan adlanan yerin olması [6].

Hədəflərin aşkar edilməsi ehtimalını artırmaq (effektivliyini yüksəltmək) üçün ölü yarğanın ölçülərinin (həcmnin) minimum olması əsas şərtlərdəndir.

Radiolokasiya sahəsinin xüsusiyyətləri

Ölü yarğan radiolokasiya stansiyasının üstündə yerləşən məkanın elə bir hissəsidir ki, radiolokasiya müşahidəsindən kənarda qalır və burada RLS hava hədəflərini aşkar edə bilmir (Şəkil 1). Ölü yarğanın olması radiolokasiya stansiyasının şaquli müstəvidə istiqamətlənmə diaqramının müvafiq seçimi ilə şərtlənmişdir ki, bu da stansiyanın təsir zonasında ərazinin relyefindən, mövqenin xarakterindən, antenin qalxma hündürlüyündən və RLS-nin texniki parametrlərindən asılıdır. Ölü yarğanda hava hədəflərinin aşkarlanması və izlənməsi mümkün deyil [7].



Şəkil 1. Radiolokasiya sahəsi və ölü yarğanın sxemi

Radiolokasiya stansiyalarının görmə sahəsi RLS antenin dizaynı və onun işləmə xüsusiyyətləri (dalğa uzunluğu, ötürücü gücü və digər parametrlər) ilə müəyyən edilir.

PUA-ların aşkar olunması üçün RLS-lərin qruplaşmasını yaradarkən radiolokasiya stansiyalarının aşkarlama zonalarının nəzərə alınması vacib aşağıdakı xüsusiyyətləri vardır:

1. Radiolokasiya stansiyalarının görmə zonalarının sərhədi hədəfin uçuş hündürlüyündən asılı olaraq hədəfin aşkarlanma diapazonunu göstərir. Yer səthi metr və desimetr diapazonları üçün radiolokasiya stansiyalarının istiqamət diaqramının formalaşmasına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Bu, o deməkdir ki, relyef radiolokasiya stansiyasının görmə sahəsinə əhəmiyyətli təsir göstərəcək. Nəticədə, eyni hündürlükdə eynitipli hava hədəflərinin aşkarlama diapazonları müxtəlif istiqamətlərdə fərqli ola bilər.

2. Radiolokasiya stansiyaları dairəvi axtarış rejimində hava düşməninin kəşfiyyatını aparmaq üçün istifadə olunur. Şaquli müstəvidə RLS tərəfindən hava hücum vasitələrinin aşkar olunması məhduddur, bu da hava hədəflərinin müşahidəsinin qeyri-mümkün olduğu RLS-nin görmə zonasında ölü yarğanların olmasına səbəb olur.

PUA-ların aşkar olunması üçün RLS-lərin qruplaşmasını yaradarkən aşağıdakı tələblər yerinə yetirilməlidir:

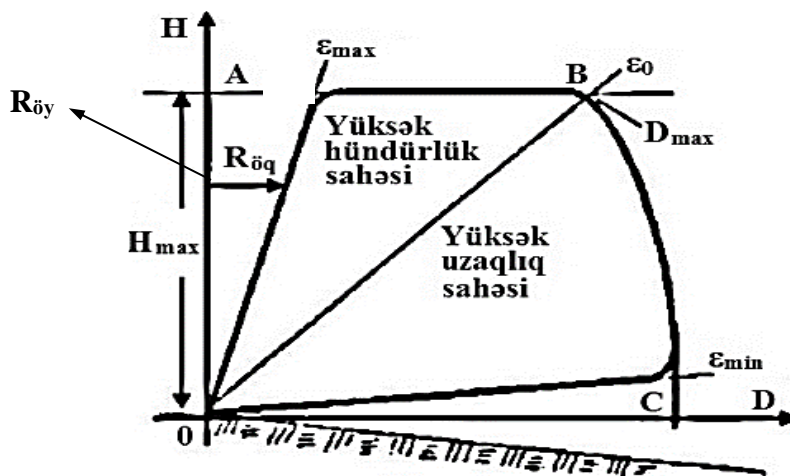
– düşmənin hava hücumlarının ən çox ehtimal olunan uçuş istiqamətlərində (ön xəttin qarşısında) aşkarlama zonasının uzaq sərhədi təyin edilməlidir;

– davamlı radiolokasiya sahəsi düşmənin hava hücum vasitələrinin uçuşunun mümkün yüksəkliklərində bütün ərazini əhatə etməlidir və radiolokasiya sahəsinin istənilən nöqtəsində hədəflərin aşkarlanması ehtimalı ən azı 0,75 olmalıdır;

– radiolokasiya sahəsi yüksək davamlılıq qabiliyyətinə malik olmalıdır;

– RLS-lərin sayına maksimum qənaət etməklə, radiolokasiya sahəsi yaradılmalıdır.

Radiolokasiya sahəsinin aşağı sərhədinin hündürlüyünün optimal qiymətinin seçilməsi qeyd edilən tələblərin yerinə yetirilməsi üçün vacib şərtlərdəndir. İki qonşu stansiya yalnız müəyyən minimum hündürlükdən (H_{\min}) başlayaraq fasiləsiz radiolokasiya sahəsini təmin edir və RLS-lər arasındakı məsafə nə qədər kiçik olarsa, fasiləsiz sahənin aşağı sərhədi bir o qədər kiçik olur (Şəkil 2).



Şəkil 2. Radiolokasiya sahəsinin sxemi

Radiolokasiya sahəsinin aşağı sərhədinin hündürlüyü kiçik olduqda, RLS-lər də bir o qədər yaxın yerləşdirilir, ona görə də fasiləsiz radiolokasiya sahəsinin yaradılması üçün daha çox RLS tələb olunacaq (bu, yuxarıda göstərilən tələblərə ziddir). Əlavə olaraq, radiolokasiya sahəsinin aşağı sərhədinin hündürlüyü nə qədər kiçik olarsa, həmin hündürlükdə aşkarlama zonasının uzaq sərhədi bir o qədər kiçik olar.

Hazırda hava hücumundan müdafiə vasitələrinin inkişafının vəziyyəti və tendensiyaları bir neçə on metr (50–60 m) hündürlükdə radiolokasiya sahəsinin yaradılmasını tələb edir. Bu baxımdan aşağı sərhədi bu hündürlükdə olan bir radiolokasiya sahəsi yaratmaq üçün çoxlu sayda RLS tələb edilir. Hesablamalar göstərir ki, radiolokasiya sahəsi aşağı sərhədinin hündürlüyü 500 m-dən 300 m-ə endirildikdə RLS-lərin sayına ehtiyac 2,2 dəfə, 500 m-dən 100 m-ə endirildikdə isə 7 dəfə artır.

Radiolokasiya sahəsinin yuxarı sərhədinin hündürlüyü, bir qayda olaraq, təyin edilmir və radiolokasiya stansiyalarının imkanları ilə müəyyənləşdirilir [8].

Məsələnin qoyuluşu. Radiotexniki qruplaşmanın tərkibində müxtəlif tipli radiolokasiya stansiyaları olan, relyefin xarakteri radiolokasiya sahəsinə ciddi təsir göstərməyən RLS-lər arasındakı intervalların və məsafələrin dəyərlərini hesablamaq üçün ümumi metodologiyanın hazırlanması məsələnin qoyuluşunu təşkil edir. Bunu nəzərə alaraq, radiolokasiya sahəsinin aşağı sərhədinin hündürlüyü “ H_{\min} ” olan bir radiolokasiya sahəsi yaratmaq tələb edilir.

Beləliklə, radiolokasiya stansiyalarının ərazidə yerləşməsindən asılı olaraq ölü yarğan müxtəlif olacaq. Tədqiqat işinin məqsədi radiolokasiya stansiyalarının ərazidə yerləşməsindən asılı olaraq ölü yarğanın qiymətləndirilməsi məsələsini tədqiq etməkdir.

Məsələnin riyazi formalizasiyası və həlli. Hesab edək ki, radiolokasiya stansiyaları kifayət qədər məhdud ərazidə fəaliyyət göstərir, ona görə də yerləşmə ərazisinin təsviri zamanı Yer səthinin əyriliyi nəzərə alınmaya bilər. Radiolokasiya stansiyalarının ərazidə bir-birinə nəzərən yerinin verilməsi üçün yerlə bağlı $Oxyz$ müsbət oriyentasiyalı düzbucaqlı koordinat sistemini daxil edək [9, s.73], ənənəvi olaraq, Oz oxunu Yer səthinə perpendikulyar, şaquli olaraq yuxarı yönəlmiş hesab etmək olar.

Tutaq ki, ərazidə k sayda radiolokasiya stansiyasının yerləşdirilməsi nəzərdə tutulur. Radiolokasiya stansiyalarının yerləşdiyi məntəqələrin $Oxyz$ sistemində nəzərən koordinatlarını $\{(x_i, y_i, z_i), i = 1, 2, \dots, k\}$ kimi işarə edək. Məsələnin tələbinə uyğun olaraq, radiolokasiya stansiyaları arasında məsafənin minimal l_0 həddində olması tələb edilir, başqa sözlə, məntəqələrin koordinatlarına nəzərən aşağıdakı bərabərsizliklər ödənilməlidir:

$$(x_j - x_i)^2 + (y_j - y_i)^2 + (z_j - z_i)^2 \geq l_0^2, \quad i, j = 1, 2, \dots, k, \quad i \neq j. \quad (1)$$

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, ümumilikdə radiolokasiya stansiyalarının xarakteristik göstəriciləri bir-birindən fərqlənə bilər. i -ci radiolokasiya stansiyasının hədəfi görmə məsafəsini d_i , onun müşahidədən kənarında qalan sektorunun xarakteristik bucağını α_i kimi işarə edək ($i = 1, 2, \dots, k$).

Ümumilikdə, ölü yarğan üçölçülü fəza fiqurudur, biz hesab edəcəyik ki, bu fiqurların qiymətləndirilməsi onların həcmi əsasında aparıla bilər.

Aydındır ki, həndəsi cəhətdən ayrıca götürülmüş i -ci radiolokasiya stansiyasının ölü yarğanı kəşik konusu kimi təsvir etmək olar, bu konusu K_i kimi işarə edək. Onda K_i konusunun hündürlüyü $h_i = d_i \operatorname{ctg} \frac{\alpha_i}{2}$ düsturu ilə hesablanır. Radiolokasiya stansiyasının koordinatlarının (x_i, y_i, z_i) olmasını nəzərə alsaq, K_i kəşik konusu aşağıdakı kimi ifadə edilə bilər:

$$K_i = \left\{ (x, y, z) \mid x^2 + y^2 \leq \left[\frac{d_i}{h_i} (z - z_i) \right]^2, 0 \leq z - z_i \leq h_i \right\},$$

onun həcmi isə aşağıdakı düsturla hesablanır [10, s.347]:

$$V_{0i} = \iiint_{(x,y,z) \in K_i} dx dy dz = \pi \frac{d_i^2}{h_i^2} \int_{z_i}^{z_i+h_i} (z - z_i)^2 dz. \quad (2)$$

Aydındır ki, birgə fəaliyyət göstərən radiolokasiya stansiyalarının ölü yarğanının qiymətləndirilməsi üçün (2) düsturları ilə təyin olunan kəşiyətlərin formal cəmi götürülə bilməz, bu onların kəsişən hissələrinin olması ilə bağlıdır.

Məsələn həll etmək üçün hər bir radiolokasiya stansiyasının ölü yarğanının həcmi digər radiolokasiya stansiyalarının bu zonanı gördüyü hissənin həcmi qədər azaltmaq lazımdır.

i -ci radiolokasiya stansiyası üçün bu həcmi hesablayaq. Digər radiolokasiya stansiyaları üzrə ölü yarğan $\cup_{j \neq i} K_j$ kimi ifadə olunur. Onda axtarılan həcm üçün aşağıdakı düsturu yazmaq olar:

$$V_i = \iiint_{(x,y,z) \in K_i \setminus \cup_{j \neq i} K_j} dx dy dz. \quad (3)$$

$K_i \setminus \cup_{j \neq i} K_j$, $i = 1, 2, \dots, k$ çoxluqlarının kəsişmədiyini nəzərə alsaq, bütün radiolokasiya stansiyaları üzrə ölü yarğanın qiymətləndirilməsi üçün aşağıdakı düsturu yazmaq olar:

$$V = \sum_{i=1}^k V_i. \quad (4)$$

Riyazi baxımdan, birgə fəaliyyət göstərən radiolokasiya stansiyalarının ölü yarğanının (müşahidədən kənarında qalan zonanın) minimum olması məsələsi aşağıdakı kimi formalaşdırıla bilər:

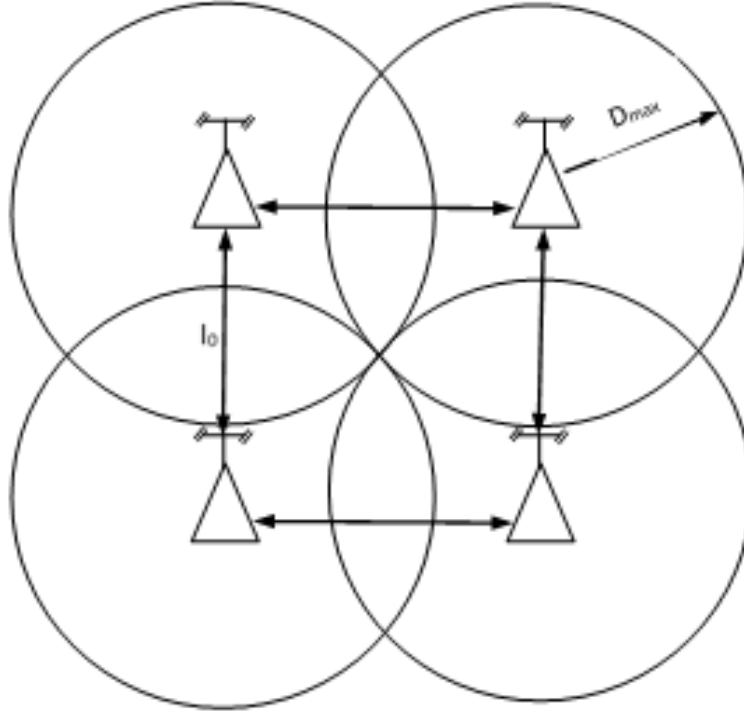
– elə (x_i, y_i, z_i) koordinatlarının tapılması tələb olunur ki, onlar üçün (1) şərtləri ödənsin və bu zaman (4) funksionalı minimal qiymət alsın.

Qeyd edək ki, (4) funksionalı qeyri-qabarıq $K_i \setminus \cup_{j \neq i} K_j$ çoxluğunda təyin olunmuşdur və belə minimallaşdırma məsələsinin ümumi şəkildə həllini vermək çox çətindir. Ona görə də bu tip funksionalın qiyməti ədədi üsullarla hesablanır.

Digər tərəfdən mövcud infrastruktura uyğun olaraq, radiolokasiya stansiyalarının yeri ixtiyari ola bilməz. Deyilənləri nəzərə alaraq, məsələnin rəasional həllini tapmaq təklif olunur. Belə ki, məntəqələrin yerləşməsi üzrə təklif olunan mümkün variantlardan ən yaxşısı rəasional həll hesab edilə bilər. Rəasional həlli tapmaq üçün (1) – (4) modelinin diskret variantı yazılır və təklif olunan yerləşmə variantları üzrə (4) funksionalları hesablanaraq bir-biri ilə müqayisə edilir.

Yerləşmə sxemlərinin qiymətləndirilməsi

Dördstansiyalı kvadrat yerləşmə sxemi. Tutaq ki, 4 ədəd eynitipli RLS-lər həndəsi olaraq kvadratın təpə nöqtələrində yerləşdirilmişdir (Şəkil 3). Radiolokasiya stansiyaları arasındakı minimal məsafənin (kvadratın tərəfi) $l_0 = 15 \text{ km}$, hər RLS-nin ölü yarğanın bucağının $\alpha = 130^\circ$ və RLS-nin aşkaretmə məsafəsinin $D_{max} = 30 \text{ km}$ olduğunu nəzərə alaraq, ayrıca baxılan hər bir RLS-nin ölü yarğanının V_0 həcmi və 4 stansiyanın birgə yerləşməsinə görə yaranan ölü yarğanın V həcmi tapa bilərik.



Şəkil 3. Dördstansiyalı kvadrat yerləşmənin sxematik təsviri

Məsələnin verilənlərinə görə $h = 30 \text{ ctg} \frac{130^\circ}{2} \approx 13 \text{ [km]}$ və (2) düsturunu tətbiq etsək,

$$V_0 = \pi \left(\frac{30}{14} \right)^2 \int_0^{14} z^2 dz \approx 12252 \text{ [km}^3\text{]}$$

$$V_i \approx 6945 \text{ [km}^3\text{]}, i = 1, 2, 3, 4$$

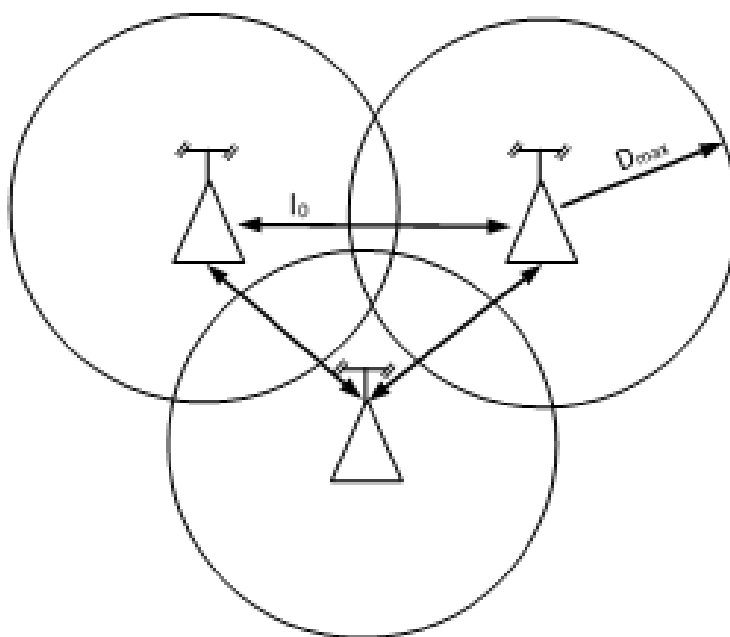
alınar. Bu halda,

$$V = \sum_{i=1}^4 V_i \approx 27781 \text{ [km}^3\text{]}.$$

Beləliklə, V -nin $4V_0$ -yə nisbətə təxminən 1,6 dəfə az olduğunu görə bilərik.

Üçstansiyalı yerləşmə sxemi. Tutaq ki, bərabərtərəfli üçbucağın təpə nöqtələrində 3 ədəd eyni tipli radiolokasiya stansiyası yerləşdirilmişdir (Şəkil 4).

Radiolokasiya stansiyaları arasındakı minimal məsafənin (üçbucağın tərəfi) $l_0 = 10 \text{ km}$, hər RLS-nin ölü yarğanının bucağının $\alpha = 120^\circ$, RLS-nin aşkaretmə məsafəsinin $D_{max} = 35 \text{ km}$ olduğunu nəzərə alaraq, RLS-nin ölü yarğanının hər birinin ayrıca V_0 və ümumi V sektorunu qiymətləndirmək mümkündür.



Şəkil 4. Üçstansiyalı yerləşmənin sxematik təsviri

Verilənlərdən çıxış etsək, $h = 35 \operatorname{ctg} \frac{120^\circ}{2} \approx 20$ [km]. Bu halda,

$$V_0 = \pi \left(\frac{35}{20} \right)^2 \int_0^{20} z^2 dz \approx 25656 \text{ [km}^3\text{]},$$

$V_i \approx 18362$ [km³], $i = 1, 2, 3$ olar. Bu halda,

$$V = 3 \cdot V_i \approx 55088 \text{ [km}^3\text{]}$$

Beləliklə, $3V_0$ və V -ni müqayisə etdikdə RLS-lərin ümumi ölü yarıqlarının təxminən 1,3 dəfə azaldığını görmək olar.

Nəticə

Alınmış ədədlərin müqayisəsindən belə nəticəyə gəlmək olar ki, RLS-ləri bərabərtərəfli üçbucaqların təpələrində (dama taxtası şəklində) yerləşdirməklə radiolokasiya sahəsinin yaradılması daha az stansiya tələb etdiyi üçün iqtisadi cəhətdən daha sərfəlidir.

Xərclərə qənaət baxımından sərfəli olsa da, şəkil 4 qruplaşması digər kritik tələbləri təmin etmir. Məsələn, RLS-lərdən hər hansı birinin sıradan çıxması radiolokasiya sahəsində böyük boşluqların əmələ gəlməsi ilə nəticələnir. İzləmə zamanı hava hədəflərinin itkiləri, hətta bütün RLS-lərin düzgün işləməsi ilə müşahidə ediləcək, çünki RLS-lərin görmə zonalarında ölü yarıqlar bağlanmır.

Mövqelərin ətrafındakı relyefin təbiətinin təsiri nəticəsində RLS-lərin görmə zonalarının təhrif edilməsini də nəzərə alsaq, ümumilikdə belə nəticəyə gəlmək olar ki, şəkil 4-dəki qruplaşma yalnız müstəsna hallarda istifadə edilə bilər. Kəskin vəsait çatışmazlığı olduqda və ikincidərəcəli istiqamətlərdə istifadəsi effektiv deyil.

Radiolokasiya sahəsinin fasiləsizliyini vaxtında təmin etmək üçün onun yaradılmasında iştirak edən hər bir RLS gecə-gündüz işləməlidir. Praktiki olaraq, bu, mümkün olmadığından hər bir nöqtədə bir deyil, iki və ya daha çox RLS yerləşdirmək lazımdır ki, bu da növbəli rejimdə işləməklə radiolokasiya sahəsinin fasiləsizliyini təmin edə bilər.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Hashimov, E.G., Maharramov, R.R. Methods of effective detection of unmanned aerial vehicles // Проблеми інформатизації. Тези доповідей 9- і міжнародної науково-технічної конференції, – Харков, – 2021, – с. 118-119.
2. Hashimov, E.G., Maharramov, R.R. Methods of effective influencing UAVs // Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. Матеріали 10- і міжнародної науково-технічної конференції – Харков, – 2020, – с.27-.
3. Həşimov, E.Q., Hüseynov, B.S. Müasir PUA-ların döyüş imkanları və tətbiqinin bəzi aspektləri // – Bakı: Milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər, – 2021. №3(7). – s.14-24.
4. Гашимов, Э.Г., Магеррамов, Р. Р. Перспективы создания автоматических систем управления для противодействия БПЛА в системах противовоздушной обороны // Прикладные аспекты научной деятельности в области обороны и безопасности государства. Тезисы докладов Международной военно-научной конференции, – Минск: –29 апреля, – 2021, – с.53-54.
5. Həşimov, E.Q., Məhərrəmov, R.R., Muradov, S.Ə., Katexliyev, V. RLS-lər vasitəsilə ölü yarağanda fəaliyyət göstərən PUA-ların aşkar olunması üsulları // Vətən müharibəsi: 44 günlük zəfər salnaməsi. 44 günlük Vətən müharibəsində qazanılan qələbənin 2-ci ildönümünə həsr olunmuş respublika elmi-praktik konfransın materialları, – Bakı, – 2-3 noyabr, – 2022, – s.176-178.
6. Еремин, Г. В., Гаврилов, А. Д., Назарчук И. И. Малоразмерные беспилотники – новая проблема для ПВО: [Электронный ресурс] / – Отвага, – 29.01.2015. № 6 (14). URL: <http://otvaga2004.ru/armiya-i-vpk/armiya-i-vpkvzglyad/malorazmernye-bespilotniki/> (дата доступа 11.12.2019).
7. Что такое мертвая зона обнаружения РЛС и способы ее определения?: [Электронный ресурс] / URL: <https://studfile.net/preview/8961005/page:11/>. (дата доступа 21.08.2019).
8. Климов Ф.Н., Кочев М. Ю., Гарькин Е.В., Луньков А.П. О некоторых проблемах контроля за соблюдением порядка использования воздушного пространства.: [Электронный ресурс] / – 2015. URL: <https://collectiontravels.ru/ssha/o-nekotoryh-problemax-kontrolya-za-soblyudeniem-poryadka-ispolzovaniya/> (дата доступа 18.11.2022).
9. Томусьяк, А.А., Трохименко, В.С., Шунда, Н.М. Геометрия. Часть 1: Аналітична геометрія / А.А.Томусьяк, В.С.Трохименко, Н.М.Шунда, Вінниця – 2002, – 244 с.
10. Домбровський, В.А. Вища математика: Підручник / В.А.Домбровський, І.М.Крижанівський, Р.С.Мацьків, Ф.М.Мигович, В.М.Неміш, Б.С.Окрепкий., Г.П.Хома, М.Я.Шелестовська.; за редакцією М.І.Шинкарика – Тернопіль: Видавництво Карп'юка, – 2003 – 480 с.

Аннотация

**Оценка мертвой воронки при совместной работы радиолокационных станций
Роман Магеррамов, Эльшан Гашимов, Эльхан Сабзиев, Адалет Пашаев**

С появлением беспилотных летательных аппаратов задача по борьбе с ними стала значительно актуальнее. Сегодня крайне важны оперативные меры противодействия БПЛА. Современные БПЛА способны не только вести видеоразведку на определенной территории, но и длительное время наблюдать за конкретным объектом и наносить по нему удары. После обнаружения и идентификации дронов радиолокационными станциями необходимо принять меры по их нейтрализации. В статье создана математическая модель оценки мертвых воронок совместных радиолокационных станций эффективного обнаружения беспилотных летательных аппаратов и проведено сравнение мертвых воронок на конкретных примерах. Цель исследовательской работы – с помощью математических методов решить задачу эффективного размещения совместных радиолокационных станций и подобрать необходимую схему размещения так, чтобы оставшаяся часть ненаблюдаемых радиолокационных станций была минимальной.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, мёртвая воронка, радиолокационное поле, эффективная площадь отражения, радиолокационная станция

Abstract

Evaluation of the dead zone of joint operation of radar stations

Roman Maharramov, Elshan Hashimov, Elkhan Sabziyev, Adalet Pashayev

With the advent of unmanned aerial vehicles, the task of combating them has become much more urgent. Today, operational measures to counter UAVs are extremely important. Modern UAVs are able not only to conduct video reconnaissance in a certain area, but also to observe a specific object for a long time and strike at it. After the detection and identification of drones by radar stations, it is necessary to take measures to neutralize them. The article created a mathematical model for assessing dead zone of joint radar stations for the effective detection of unmanned aerial vehicles and compared dead zone using specific examples. The purpose of the research work is to solve the problem of effective placement of joint radar stations using mathematical methods and to select the necessary layout so that the remaining part of the unobserved radar stations is minimal.

Keywords: unmanned aerial vehicle, dead zone, radar field, effective reflection area, radar station

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 15.08.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 22.08.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 25.09.2023

UOT 355/359

AZƏRBAYCAN ORDUSUNDA İNNOVATİV KADR TEKNOLOGİYALARINDAN İSTİFADƏ İMKANLARI

general-mayor Elçin Xəlilov

Müdafiə Nazirliyi Şəxsi Heyət Baş İdarəsi

Xülasə. Məqalədə hərbi strukturlarda şəxsi heyətin idarə edilməsinə müasir yanaşma metodları təklif edilir, kadr ehtiyaclarının proqnozlaşdırılması və kadr planlaşdırılması prosesinin rolu əsaslandırılır, bu proseslərdə innovativ texnologiyaların və riyazi metodların tətbiqi imkanları öyrənilir və Azərbaycan Ordusunda tətbiqi istiqamətləri tədqiq edilir.

Açar sözlər: kadr texnologiyaları, kadr siyasəti, kadr planlaşdırılması, hərbi təhsil, karyera, innovasiya

Giriş

Beynəlxalq miqyasda texnoloji yeniliklər, rəqabətin güclənməsi, iqtisadiyyatın qlobalaşması, yeni ixtisas sahələrinin yaranması, innovativ biliklərə və yaradıcı qabiliyyətlərə tələbatın artması Azərbaycan Ordusunda şəxsi heyətin idarə edilməsi sistemində ənənəvi metodoloji yanaşmaların yenidən nəzərdən keçirilməsini və təkmilləşdirilməsini, həmçinin kadr idarəetmə konsepsiyalarının elmi əsaslandırılmasını tələb edir.

Kadr texnologiyaları özlüyündə personalın idarə edilməsinin instrumentariyasıdır. Mahiyyətcə, kadr texnologiyaları idarəetmənin əsas kateqoriyalarının (məqsəd, tapşırıqlar, funksiyalar, prinsiplər, metodlar, mexanizmlər, prosedurlar, istiqamətlər, səmərəlilik meyarları) əsasında müəyyənləşdirilir.

Silahlı Qüvvələrdə kadr texnologiyaları dedikdə, hərbi qulluqçuların fərdi məlumatları, ixtisas və peşə bilikləri, vərdişləri, maraqları və şəxsi keyfiyyətləri haqqında toplanmış məlumatlar əsasında qarşıya qoyulan məqsədə müvafiq olaraq, onları inkişaf etdirməyə imkan verən, ardıcıl həyata keçirilən fəaliyyətləri, əməliyyat və üsulları ehtiva edən bir sistem başa düşülür.

Şəxsi heyətin idarə edilməsi texnoloji proses olub dəqiq, həyata keçirilə bilən məqsəd, metodiki hazırlanmış prosedur və qaydalar əsasında reallaşdırılır. Bu prosesdə idarəetmə subyektlərinin (rəhbər işçilərin və kadrla iş mütəxəssislərinin) müəyyən səviyyədə peşə bilikləri və təcrübəsi, həmçinin müntəzəm olaraq yerinə yetirilən işlərin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi üçün kadrların idarə edilməsi üzrə fəaliyyətləri nizamlayan rəhbəredici sənədlərin varlığı zəruridir.

Əsas hissə

Azərbaycan Ordusunda kadr texnologiyaları ictimai münasibətlər fonunda aktual kadr problemlərinin yaranmaması üçün müntəzəm olaraq dəyişdirilir və inkişaf etdirilir.

Azərbaycan Ordusunun hərbi kadr təminatının yeri və rolunu nəzərə alaraq, idarəetmə subyektləri ordunun hərbi kadrlarla təminat məsələlərini daim diqqət mərkəzində saxlayır, hərbi kadrların kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin öyrənilməsi, qiymətləndirilməsi və yüksəldilməsi üçün zəruri olan kadr texnologiyalarının tətbiqini təmin edirlər.

Kadr texnologiyalarının obyekt hər bir şəxsin peşə qabiliyyətləri və təcrübəsindən optimal istifadə edilməsi üçün şəraitin yaradılmasıdır. Kadr texnologiyalarının tətbiqi insanın qabiliyyəti barədə daha ətraflı məlumat əldə etməyə imkan verir ki, bu da nəticədə onun peşəkar inkişafını, vəzifə statusunun dəyişməsinə və imkanlarından daha səmərəli istifadəni təmin edir.

Kadr texnologiyaları mücərrəd ola bilməz, onlar ictimai problemləri innovativ metodlarla həll etmək üçün yaradılır və özünəməxsus idarəetmə funksiyalarını yerinə yetirir. Bu funksiyalar:

– personalın kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinə olan tələblərin xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq təşkilatın sosial münasibətlər sistemində təsir göstərir;

– insanın peşəkar imkanlarının təşkilatın sosial rollar sisteminə daha dəqiq və səmərəli daxil olunmasını təmin edir;

– təşkilatda insanın peşə qabiliyyətinin tələbat mexanizmini formalaşdırır.

Kadr texnologiyalarının tətbiqi prosesinin əsas əməliyyatları kimi: icraçıların peşəkar hazırlığı; icraçıların işinin təşkili; texnologiyanın tətbiqi zamanı müxtəlif subyektlərin koordinasiyası; mütəxəssislərə metodik köməklik göstərilməsi; tətbiq edən subyektlərin fəaliyyətinə nəzarət; texnoloji prosesin təhlili; zəruri hallarda məqsədə düzəliş edilməsi; tətbiq prosesində innovasiya təminatının təşkilini göstərmək olar.

Hərbi strukturlarda kadr texnologiyalarının tətbiqi prosesi digər müəssisə və təşkilatlarla müqayisədə müəyyən özəlliklərə malikdir, onun əsas məqsədi hərbi kollektiv formalaşdırmaq, onun struktur elementlərini innovativ formada yaratmaqdır.

Azərbaycan Ordusunda kadrların cəlb edilməsi, seçilməsi, hazırlanması, yenidən hazırlanması, xidməti fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi, rotasiyası (xidməti yerdəyişməsi), karyera inkişafı kimi proseslərdə istifadə olunan kadr texnologiyalarının təkmilləşdirilməsi və zabit heyətinin karyera inkişafını təmin edən yeni texnologiyaların yaradılması aktual məsələ kimi kadr siyasətini həyata keçirən yuxarı idarəetmə subyektlərinin diqqət mərkəzindədir.

Azərbaycan Ordusunda kadr təminatının kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin yüksəldilməsinə nail olmaq üçün ilk növbədə kadr siyasətinin müasir tələblərə uyğun yenilənməsi, kadrlarla iş sahəsində hüquqi bazanın – normativ hüquqi aktların təkmilləşdirilməsi zəruridir. Qeyd edək ki, hərbi kadrların seçilməsi, təyinatı, qiymətləndirilməsi, təhsili, rotasiyası (xidməti yerdəyişməsi), motivasiyası və digər proseslərin tənzimlənməsi zamanı kadr orqanlarının fəaliyyətinin səmərəli olması innovativ kadr texnologiyalarının tətbiqindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır.

Azərbaycan Respublikasında hərbi kadrların idarə edilməsi üzrə elmi tədqiqatların kifayət qədər olmamasını, bu sahədə innovativ texnologiyaların tətbiqi imkanlarının öyrənilməsi və reallaşdırılması məsələlərinin zəruriliyini nəzərə alaraq, insan resurslarının idarə edilməsi üzrə fəaliyyət və prosesləri innovativ baxımdan təhlil edək.

Hər bir idarəetmə sisteminin (proseslərin, fəaliyyətlərin və s.) aparıcı qüvvəsi olan peşəkar kadrların yetişməsində (hazırlanmasında) kadr siyasətinin düzgün qurulması fundamental rol oynayır.

Bütövlükdə, kadr siyasətinin mahiyyəti, prinsipləri, reallaşdırılması mexanizmləri haqqında elmi ədəbiyyatlarda ümumi mülahizələr kifayət qədərdir. Lakin bu tədqiqatların əksəriyyəti nəzəri və abstrakt formada verilmişdir. Bu tədqiqat işində hərbi kadrların idarə edilməsi proseslərində innovasiya texnologiyalarının tətbiqi imkanları təhlil edilmiş və bu prosesdə problemlərin praktik yanaşmadan öyrənilməsinə çalışılmışdır.

Kadr siyasətinə verilmiş bir çox təriflərdən ikisini qeyd etmək olar:

Kadr siyasəti – kadr işinin əsas istiqaməti olaraq kadr potensialının saxlanması və inkişafına, yüksək işgörmə qabiliyyətinə malik olan və təşkilatın inkişaf strategiyasını nəzərə alaraq dəyişən, tələblərə vaxtında reaksiya verən, möhkəm kollektivin yaradılmasına yönələn məqsəd və tapşırıqların yerinə yetirilməsi üzrə təşkilati mexanizmlərin formaları, metodları, prinsipləri çoxluğudur [1].

Kadr siyasəti – fəaliyyətinin əsas istiqamətləri əvvəlcədən planlaşdırılan və səlahiyyəti çərçivəsində təşkilatın məqsəd və tapşırıqları ilə uzlaşan şəxsi heyətin idarə edilməsi (seçim, təhsil, irəliləmə) üzrə prinsiplər, normalar, qaydalar sistemidir [2].

Bu təriflərə əsasən, demək olar ki, müəlliflər kadr siyasətini idarəetmə sisteminin metodoloji əsasları (metodlar, qaydalar, prinsiplər və s.) kimi qiymətləndirirlər.

Müəllifin fikrincə, “Hərbi kadr siyasəti – dövlətin və onun güc strukturlarının ölkədə sosial-siyasi və iqtisadi dəyişiklikləri, dünyadakı geosiyasi reallıqları nəzərə alaraq, hərbi təhlükəsizliyi təmin etmək məqsədilə ordu və donanmanın hərbi peşəkarlarla komplektləşdirilməsinə yönəlmiş elmi-nəzəri və təşkilati praktik fəaliyyətdir”.

Mülki təşkilatlarda reallaşan kadr siyasətindən fərqli olaraq, hərbi kadr siyasətinin reallaşma mexanizmləri rəhbəredici, idarəedici, sərəncamverici, tərbiyəedici və təşkilati yönümlü olmalı, struktur-funksional təhlilə əsaslanmalıdır. Hərbi kadr siyasətinin məzmununa sosioloji (məcburedici-

formalaşdırıcı, seçim qabiliyyətli, nizamlayıcı istiqamətləndirici, konstruktiv funksiyalar) və qneseoloji (metodoloji, dünyagörüşünü formalaşdıran proqnostik funksiyalar) elementlər prizmasından baxmaq lazımdır.

Azərbaycan Ordusunun hərbi kadr siyasətində şəxsi heyət (kadr) orqanlarının məsuliyyəti və rolunu bilavasitə artıran müasir kadr texnologiyalarının və mexanizmlərinin tətbiqi tendensiyasını əsas tutaraq ümumi ideya və prinsiplər əsasında cari qərarlar və planların reallaşması istiqamətində praktik kadr fəaliyyətlərinin tənzimlənməsi prioritetdir.

Azərbaycan Ordusunun kadr siyasətinin reallaşması sahəsində kadr orqanlarının əsas fəaliyyət istiqamətləri kimi:

- Azərbaycan Ordusunun fəaliyyətini təmin etmək üçün zəruri kadr sifarişlərinin planlaşdırılması;
- Azərbaycan Ordusunda kadrlara olan tələbatın müəyyən edilməsi;
- kadr təminatının optimallaşdırılması üçün kadr idarəetmə subyektlərinin fəaliyyətinin əlaqələndirilməsi;
- kadr ehtiyatının yaradılması və kadr ehtiyatı ilə xüsusi proqram əsasında işin təşkili;
- Azərbaycan Ordusunun ştat-vəzifə tərkibinin monitorinqi və onun kəmiyyət və keyfiyyət xarakteristikalarının optimallaşdırılması üzrə səmərəli təkliflərin hazırlanması;
- Azərbaycan Ordusunun təşkilati-ştat strukturunun optimallaşdırılması üzrə təkliflərin və elmi əsaslandırılmış fəaliyyət proqramının işlənməsi;
- kadr heyətinin ixtisasartırma, yenidən hazırlama və peşəkar hazırlanmasının planlaşdırılması, kadr sifarişinin hazırlanması yolu ilə həyata keçirilməsi;
- hərbi kadrların rotasiyasının planlaşdırılması və həyata keçirilməsi;
- təltiflər və peşə fəaliyyətinin stimullaşdırılmasının müxtəlif formalarda təmin edilməsi;
- hərbi statistikanın aparılması və nəticələrinin ümumiləşdirilməsini göstərmək olar.

Azərbaycan Ordusunda kadrlara olan tələbatın müəyyən edilməsi sahəsində bəzi məqamlara diqqət yetirək.

Azərbaycan Ordusunun kadrlarla təmin edilməsi (komplektləşdirilməsi) dövlətin hərbi siyasətinə uyğun aparılır. Kadr təminatı kəmiyyət, keyfiyyət və qabiliyyət (səriştəlilik, bacarıqlılıq) baxımından ehtiyacların müəyyənləşdirilməsi və proqnozlaşdırılması əsasında planlaşdırılma vasitəsi ilə reallaşdırılır.

Kadr planlaşdırılmasına proses və fəaliyyət kimi baxmaq olar:

- müəssisənin konkret zaman kəsiyində tələb olunan keyfiyyətdə ixtisaslı personala təmin edilməsi prosesidir;
- müəssisənin palanlarına uyğun olaraq müvafiq sayda iş yerlərinin təmin edilməsi məqsədlə həyata keçirilən məqsədyönlü, elmi əsaslandırılmış fəaliyyətidir;
- kadrların hazırlanması, personalın dinamik və mütənasib (proporsional) inkişafının təmin edilməsi, onun peşə ixtisas strukturunun hesabı, personala olan ümumi və əlavə tələbatın müəyyənləşdirilməsi və ondan istifadə üzrə müəssisənin məqsədyönlü fəaliyyətidir.

Kadr planlaşdırılması apararkən çoxlu sayda məlumat (verilənlər) toplamaq, onları verilənlər bazasına daxil etmək, emal etmək və qiymətləndirmək lazımdır. Bu məlumatları şəxsi işlərdən və digər məlumat daşıyıcılarından əldə etmək olar. Lakin bu, əmək sərfini artırır və vaxt itkisinə səbəb olur. Ona görə hərbi qulluqçuların şəxsi və xidməti məlumatlarını özündə saxlayan “Zabit, gizir (miçman) və mülki işçilərin elektron məlumat bazası” hələ 2000-ci ilin əvvəllərində yaradılmışdır. Zaman keçdikcə, bu bazanın əhatə dairəsi genişləndirilməklə yanaşı, məlumatların həcmi artırılmış, eyni zamanda proqram təminatının imkanları genişlənmiş və operativliyi yüksəldilmişdir. Nəticədə “Zabit, gizir (miçman) və mülki işçilərin elektron məlumat bazası” əsasında “Şəxsi heyətin elektron məlumat sistemi” yaradılmışdır ki, burada müddətli və müddətdən artıq xidmət edən hərbi qulluqçular (Azərbaycan Ordusunun ştatında olan bütün şəxslər) barədə məlumatlar öz əksini tapır. Qeyd etmək lazımdır ki, bu sistemin yaradılması və gündən-günə inkişaf etdirilməsi insan resurslarının idarə edilməsi sahəsində innovasiya texnologiyalarının məqsədyönlü və səmərəli tətbiqinin əyani göstəricisidir.

Personalla bağlı innovasiya texnologiyalarının tətbiqi prosesində məlumatlardan istifadə, onların emalı, qorunması və saxlanması bu prosesin əsas elementlərindəndir. Burada, həm də kadrlar haqqında olan məlumatlardan istifadə zamanı sui-istifadə halları nəzərdə tutulur. “Məlumatların qorunması” anlayışına hansı məlumatların və kimlərdən qorunması daxildir. “Məlumatların qorunması”nın təmin edilməsi üzrə gündəlikdə duran məsələ bu məlumatların necə və hansı şəkildə qorunmasıdır. Hər bir elektron məlumat sistemində olduğu kimi, Şəxsi Heyət Baş İdarəsində yaradılan “Şəxsi heyətin elektron məlumat sistemi” də iki əsas: birincisi məlumatların saxlanma yeri – məlumat bazası, ikincisi məlumatın ötürülməsi və qəbulunun həyata keçirilməsini təmin edən proqram təminatı üzərində qurulmuşdur.

Şəxsi heyətin məlumat sistemində şəxsi heyətin həm şəxsi məlumatları, həm də xidməti fəaliyyəti ilə bağlı məlumatlar daxil edilir. Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyasında 32-ci maddəsinin 3-cü bəndində qeyd edilir: “*Öz razılığı olmadan kimsənin şəxsi həyatı haqqında məlumatın toplanmasına, saxlanmasına, istifadəsinə və yayılmasına yol verilmir*”[3]. Qeyd etmək lazımdır ki, “Şəxsi heyətin elektron məlumat sistemi”nə şəxsi heyətin şəxsi məlumatlarının daxil edilməsi, saxlanması və istifadəsi hərbi qulluqçunun konstitusional hüququnu pozmur. Belə ki, Azərbaycan Ordusunda hərbi qulluqçular haqqında təhlükəsizlik yoxlaması keçirilərkən, yoxlanılmasına icazə verilən şəxsi məlumatlar haqqında hərbi qulluqçudan yazılı razılıq alınır, bununla da həmin şəxsi məlumatların sistemə işlənməsi legitimləşir.

Bütün sahələr üzrə planlaşdırmadan əvvəl proqnozlaşdırma aparılır. Proqnozlaşdırma – baxılan idarəetmə obyektinin gələcək inkişafını əvvəlcədən görmək, qiymətləndirmək deməkdir. Proqnozlaşdırmanın əsas məqsədi idarəetmə qərarları qəbul edilməsi üçün elmi əsaslar (istinadlar) formalaşdırmaqdır [4].

Kadr ehtiyaclarının proqnozlaşdırılması ehtimali prosesdir. Proqnozlaşdırmanın nəticəsinin kadr planlarına yaxın olması üçün onun elmi əsaslandırılmış məlumatlar əsasında aparılması lazımdır. Proqnozlaşdırma, xüsusilə kadr ehtiyaclarının proqnozlaşdırılması ciddi statistik verilənlər əsasında riyazi metodlardan istifadə etməklə həyata keçirilə bilər. Azərbaycan Ordusunda “Şəxsi heyətin elektron məlumat sistemi” həm əhatə dairəsinə, həm də strukturuna görə daim yenilənir. Bu sistemin köməyi ilə kadr proqnozlaşdırması üçün zəruri olan məlumatlar seçilir, statistik təhlil edilir və istifadə olunur.

Azərbaycan Ordusunda kadr ehtiyaclarının proqnozlaşdırılmasında riyazi statistika və ehtimal nəzəriyyəsinin tətbiqi imkanları vardır.

Tutaq ki, hər hansı vəzifənin vakant olacağı vaxtı və bu vəzifəni kompleksləşdirmək üçün ehtiyac olan heyətin haradan əldə ediləcəyini proqnozlaşdırmaq lazımdır. Bunun üçün müəyyən dövr ərzində ordu üzrə həmin vəzifədə olmuş zabitlərin sayı və həmin vəzifədə olma müddətləri müəyyən edilir. Bu məlumatlar əsasında aşağıdakı şəkildə cədvəl qurulur. Bu cədvəl ehtimal nəzəriyyəsində paylanma qanunu adlanır.

Cədvəl. Zabitin vəzifədə olma müddətinin paylanma qanunu

X	X₁	X₂							X_k
P	P₁	P₂							P_k

Burada,

X_i – zabitin müvafiq dövr ərzində vəzifədə olma müddəti;

P_i – müvafiq dövr ərzində zabitin **X_i** müddət ərzində həmin vəzifədə xidmət etmə ehtimalıdır (**P_i** ehtimalı müvafiq dövr ərzində həmin vəzifədə **X_i** müddət olmuş zabitlərin sayının həmin vəzifədə olmuş zabitlərin ümumi sayına nisbətində bərabərdir).

Baxılan paylanma qanununa görə, **X** təsadüfi kəmiyyətinin riyazi gözləməsi $M[X] = X_1P_1 + X_2P_2 + \dots + X_kP_k$; dispersiyası – $D[X] = M[X^2] - (M[X])^2$; orta kvadratik meyili isə $\sigma[X] = (D[X])^{1/2}$ kimi hesablanır.

Deməli, zabitin motoatıcı bölük komandiri vəzifəsində olma müddətinin orta qiyməti **M[X]**, bu qiymətdən meyili isə **σ[X]**-ə bərabərdir.

Aydındır ki, zabitin baxılan vəzifədə orta xidmət müddəti (normal müddət) **M[X]**, maksimal müddət **M[X] + σ[X]**-ə bərabərdir.

T zamandan sonra vəzifənin boşalacağını proqnozlaşdırmaq üçün $M[X] - t$ və $M[X] + \sigma[X] - t$ (t – nəzərdə tutulan T zamanı üçün zabitin həmin vəzifədə olma müddətidir) qiymətlərini tapmaq lazımdır. Əgər $M[X] - t \leq 0$ olarsa, T zamanında həmin vəzifənin boş olması ehtimal edilir. Bu üsulla T müddətdən sonra vakant olacaq vəzifələr haqqında proqnoz verilə bilər.

İlk baxışdan sadə görünən kadr proqnozlaşdırılması əslində mürəkkəb bir prosesdir. Gələcək zaman üçün nəzərdə tutulduğundan, bütün proqnostik təsirləri müəyyən etmək və nəzərə almaq praktik olaraq çox çətin, bəzən isə mümkünsüzdür. Kadr təminatı üzrə verilən proqnozlar ehtimallı olduğundan kadr planlaşdırılması, xüsusilə strateji kadr planlaşdırılması da ehtimalıdır, başqa sözlə, planın reallaşması dövründə plandan kənara çıxmaların olması gözləniləndir. Ona görə strateji kadr planlarına vaxtaşırı düzəlişlər edilməsi zəruridir.

Məqsədimizi konkret hal üçün izah edək. Tutaq ki, T zaman anında motoatıcı bölük komandiri vəzifəsinin vakant olmasını proqnozlaşdırmaq lazımdır. T zamanı üçün zabitin həmin vəzifədə xidmət müddəti t kəmiyyəti $M[X] \leq t \leq M[X] + \sigma[X]$ şərtini ödəyərsə, zabitin bölük komandiri vəzifəsindən azad edilməsi ehtimal olunur, yəni həmin vəzifənin vakant olacağı proqnozlaşdırılır. Vakant bölük komandiri vəzifəsinə takım komandiri vəzifəsi üçün müəyyənləşdirilmiş müddət aralığında xidmət etmiş zabitlərin təyin olunması proqnozlaşdırılır. Bu qayda ilə hər bir vəzifə üçün həmin vəzifədə olma müddətinin başlanğıc və son hədləri müəyyən edilir. Vəzifə pillələri üzrə hər bir sonrakı vəzifədə vakant olması gözlənilən yerlərin sayı ondan əvvəlki vəzifədə xidmət müddəti $M[X] \leq T \leq M[X] + \sigma[X]$ şərtini ödəyən zabitlərin sayından az fərqlənərsə, planlaşdırma aparmaq olar. Qeyd etmək lazımdır ki, proqnozlaşdırma 3-5 il sonrakı müddət üçün aparıldıqda səmərəli olacaqdır. Verilmiş proqnozlar əsasında hər il üçün planlaşdırılmanın aparılması zəruridir. Cari il üçün planlaşdırma apararkən, proqnozların nəticəsi ilə yanaşı, mövcud vəziyyəti də nəzərə almaq lazımdır.

Uzunmüddətli planlaşdırma (məs., 5-7 il üçün) 5-7 ildən sonra vəziyyətə nəzarət etməyə, həmçinin komplektləşdirmə faizi və keyfiyyətinin normaya yaxın olmasını təmin etməyə imkan verir.

Qeyd etmək lazımdır ki, zabit heyəti vəzifələrinin komplektləşdirilməsi planı ilə yanaşı, təhsil ehtiyacları da müəyyən edilir və gələcək illər üçün planlaşdırılır.

Qeyd edilən riyazi hesablamaları müvafiq proqram təminatı vasitəsilə avtomatlaşdıraraq daimi dinamik proqnozlaşdırma imkanı yaratmaq mümkündür.

Azərbaycan Ordusunda zabit heyətinin karyera inkişafının idarə edilməsi prosesində innovasiya texnologiyalarının tətbiqi imkanlarının öyrənilməsi kadr idarəetmə subyektlərinin diqqət mərkəzində olan aktual məsələlərdəndir. Silahlı Qüvvələrdə zabit heyətinin karyera inkişafı sisteminin əsas üç istiqamətini – rütbə üzrə yüksəliş, vəzifədə irəliləmə, səlahiyyətlərin genişləndirilməsini qeyd etmək olar [5]. Qeyd edək ki, zabit heyətinin karyera inkişafının innovasiya texnologiyalarının tətbiq edilmə imkanı geniş olan əsas elementlərdən biri də hərbi təhsil (hazırlama, yenidən hazırlama, təkmilləşdirmə) sistemidir.

Hərbi təhsil hərbi birlik və birləşmələrin yüksək peşəkarlarla komplektləşdirilməsi təmin edilməsi, idarəetmə və döyüş hazırlığı sahəsində dərin bilik, bacarıq və vərdislərə malik hərbi mütəxəssislərin hazırlanması məqsədilə Müdafiə Nazirliyinin tabeliyində olan yenidən hazırlama və ixtisasartırma kurslarında, o cümlədən akademik kurslarda, həmçinin təhsil səviyyəsini artırmaq məqsədilə mülki ali məktəblərdə reallaşdırılır.

Bütün dövrlərdə hərbi təhsil sisteminin müasir tələblərə uyğun qurulması, təlim prosesində innovasiya texnologiyalarının tətbiqi aktual problem olmuşdur, bu gün də prioritet istiqamət kimi öz aktuallığını qoruyub saxlayır. İnformasiyanın etibarlı mənbələrdən əldə edilməsi və ya onun toplanması, ümumiləşdirilməsi, düzgün istifadəsi təhsil və tədqiqat prosesində konkret məsələlərin həllinə xidmət edir. Bu həm pedaqoqların, həm də təhsilənlərin imkanlarını genişləndirir.

Hərbi institutlarda kursant və dinləyicilərin qavrama (idrak) fəaliyyətinin formalaşdırılması və təkmilləşdirilməsinin ənənəvi təlim modellərindən fərqli yeni metod və texnologiyaların tətbiqi təhsilənlər və təhsilverənlər qarşısında geniş imkanlar yaradır.

Bütövlükdə, hərbi institutların kursantları tərəfindən öyrənilən məlumatların həcmi, keyfiyyəti, alınma üsulu ilə bağlı məsələlərin həlli hərbi təhsilin forma, məzmun və proseslərinə pedaqoji-psixoloji baxımdan innovativ yanaşma tələb edir.

Azərbaycan Ordusunda zabit heyətinin karyera inkişafının idarə edilməsi elementlərindən biri kimi tətbiq olunan zabit heyətinin xidmət yerlərinin əvəzətmə qaydasında planlı şəkildə dəyişdirilməsi (rotasiyası) üzrə fəaliyyətlərdə innovasiya texnologiyalarının tətbiqi imkanları kifayət qədər öyrənilməmişdir. Ona görə bu sahədə də araşdırmaların aparılmasını zəruri hesab edirik.

Azərbaycan Ordusunda zabit heyətinin xidmət yerlərinin əvəzətmə qaydasında planlı şəkildə dəyişdirilməsinin (rotasiyasının) yeni formada həyata keçirilməsi kadrların idarə edilməsi sahəsində ciddi yenilikdir. Rotasiya qüvvə (qoşun) növləri, birlik, hərbi hissə, hərbi müəssisə və təşkilatlarda zabitlərə yanaşı, xidmət şəraitinin yaradılması və hərbi xidmətdə dinamikliyin saxlanılmasını təmin edir.

2017-ci ildə “Azərbaycan Respublikası Silahlı Qüvvələrində zabit heyətinin xidmət yerlərinin əvəzətmə qaydasında planlı şəkildə dəyişdirilməsi (rotasiyası) qaydaları haqqında Təlimat” hazırlanmış və müdafiə nazirinin müvafiq qərarı ilə təsdiq edilmişdir. Bu təlimat nəzəri – metodoloji əsaslarını özündə saxlamaqla yanaşı, həm də praktik baxımdan tətbiq oluna biləndir. Təlimatda zabitlərin rotasiya zamanı vəzifəsini icra etmə qabiliyyəti, təşəbbüskarlığı, liderlik qabiliyyəti, çətin şəraitdə qərar qəbul etmə bacarığı, planlaşdırma və təşkilatçılıq qabiliyyəti, əlaqələndirmə və nəzarət etmə bacarığı, rəhbəredici sənədləri bilməsi və onların tələblərinə riayət etməsi, hərbi peşəsinə bağlılığı, fiziki hazırlığı və sağlamlıq vəziyyəti, intellektual səviyyəsi, ünsiyyət və natiqlik qabiliyyəti, öz üzərində çalışma bacarığı, daha səmərəli istifadə oluna biləcəyi vəzifələrin nəzərə alınması əsas prinsip kimi göstərilmişdir.

Zabitlərin rotasiyası zamanı qeyd etdiyimiz şəxsi və xidməti keyfiyyətlərlə yanaşı, digər amillərə də diqqət yetirilməli və nəzərə alınmalıdır. Gələcəkdə zabit heyətinin rotasiyası proseslərinə subyektiv amillərin təsirini minimuma endirmək və şəffaflığı təmin etmək üçün təhlillər aparılır və yeni innovativ texnologiyaların (proqram təminatının) tətbiqi imkanları araşdırılır. Hesab edirik ki, zabit heyətinin rotasiyasının tam şəkildə müvafiq proqramı vasitəsilə aparılması müəyyən nöqsanlara yol verilməsinə gətirib çıxara bilər. Belə ki, zabitlərin ailə vəziyyəti, həyat yoldaşının işlə təminatı, övladlarının təhsil məsələləri (bağça, orta məktəb, ali təhsil məsələləri və s.), həmçinin xəstə və yaşlı valideynlərinə qayğı göstərə bilmə imkanları, zabitin təhsil ehtiyacları, xidmət illəri, müəyyən dövr üçün attestasiya nəticələri və bu kimi bir çox amillər rotasiyanın müvafiq proqram təminatı vasitəsi ilə avtomatlaşdırılması üçün müəyyən çətinliklər yaradır.

Aparduğumuz sorğuların nəticəsi göstərir ki, Azərbaycan Ordusunda zabitlərin attestasiya və rotasiyasının yeni qaydalar əsasında həyata keçirilməsi hərbi qulluqçuların hərbi xidmətə motivasiyasını yüksəldir, onlarda Azərbaycan dövlətinə və Ordusuna inamı artırır.

Azərbaycan Ordusunda hərbi qulluqçuların və mülki işçilərin idarə edilməsi proseslərində innovativ metodların tətbiq edilməsi zəruri olan ən önəmli sahələrdən biri də təşkilati-ştat strukturudur. Hesab edirik ki, Azərbaycan Ordusunun kadr təminatının keyfiyyət və kəmiyyət göstəricilərinin yüksəldilməsi məqsədilə ştat strukturunun elmi əsaslarla yenidən qurulması həlli vacib məsələlərdəndir.

Azərbaycan Ordusunun təşkilati-ştat strukturunun optimallaşdırılması üzrə fəaliyyətlərin müasir tələblərə uyğun qurulması üçün metodoloji əsasların yaradılması zəruridir. Təşkilati-ştat strukturunun metodoloji əsaslarına hər bir vəzifənin yaradılmasının məqsədi, vəzifənin ştat kateqoriyasının və funksiyalarının müəyyən edilməsi prinsipləri, metodları və qaydaları, vəzifənin iyerarxik pillədə yeri və rolu, vəzifəyə təyin edilmə şərtləri, vəzifədə xidmət müddətinin minimal və maksimal hədləri öz əksini tapmalıdır.

Qeyd edək ki, hərbi strukturlarda təşkilati-ştat strukturunun formalaşdırılması zamanı hər bir vəzifənin xarakteri nəzərə alınmalı, onun hərbi və ya mülki vəzifə kimi ştata daxil edilməsi ciddi əsaslara söykənməlidir. Hərbi ştat strukturları (bölmə, şöbə, manqa, təqim, bölük və s.) üçün ştat vəzifələri hazırlanarkən qarşıya qoyulan tapşırıqlar, tapşırıqların icra edilməsi üçün tələb olunan qabiliyyət, vasitələrin (silah, texnika və s.) imkanları, şəxsi heyətin keyfiyyətləri, rütbə kateqoriyası, strukturun cavabdeh olduğu sahələr (müdafiə, təminat, təchizat, xidmət və s.), səlahiyyət və məsuliyyət dərəcəsi, iş

həcmi, maliyyə xərcləri və bu kimi digər parametrlər nəzərə alınmalıdır. Bundan əlavə, ştat strukturunun optimal olması üçün vəzifələrin təkrarlanması yolverilməzdir. Bəzi hallarda eyni funksional vəzifənin müxtəlif adlı iki struktura həvalə edilməsi baş verə bilər ki, bu da həm idarəetmədə, həm də icra prosesində qarışıqlıq yaradır, səlahiyyətlərin toqquşmasına gətirir.

Azərbaycan Ordusunda elə vəzifələr vardır ki, onların hərbi vəzifə olması zəruri deyildir, onları mülki vəzifə ilə əvəz etmək olar. Mülki vəzifələr adı mülki vəzifələr və dövlət qulluğu vəzifələrinə ayrılır. Azərbaycan Ordusunda mülki işçilərdən istifadə edilməsi təcrübəsi göstərir ki, bağban, dalandar, qazanxana işçiləri, məişət xidməti vəzifələri, bəzi hallarda mühasibat və uçot vəzifələri və s. bu kimi vəzifələrin mülki vəzifə olması praktik olaraq müsbət nəticə verir.

Müdafiə Nazirliyinin aparatında müxtəlif sahələr üzrə dövlət qulluğu vəzifələrinin yaradılması müsbət hal kimi qiymətləndirilə bilər. Müdafiə Nazirliyinin aparatında olan dövlət qulluğu vəzifələrinin ştat-vəzifə təhlilinə əsasən deyə bilərik ki, maddi-texniki təminat və təchizat, mühasibat, uçot və qeydiyyat sahəsində elə vəzifələr vardır ki, onların inzibati vəzifə olmasına ehtiyac yoxdur, həmin vəzifələrin mahiyyəti nəzərə alınaraq yardımçı dövlət qulluğu vəzifəsi ilə əvəz edilə bilər.

Qeyd edək ki, Müdafiə Nazirliyinin aparatında dövlət qulluğu vəzifələrinin olması iki baxımdan məqsədmüvafiqdir: birincisi yüksəkrütbəli, həmin sahə üzrə təcrübəsi, biliyi və səriştəsi olan zabitlərin bir qismi hərbi xidmətdən tərxis olunduqdan sonra xidmətlərini dövlət qulluğu vəzifələrində davam etdirmə imkanı əldə edir, bu isə mənəvi-psixoloji baxımdan onların mülki həyata adaptasiyasını asanlaşdırır. Hərbi xidmətdə olan zabitlər isə tərxis olunduqdan sonra diqqətdən kənar qalmaqalarını, dövlət qayğısı ilə əhatə olunacaqlarını dərk edir, ona görə dövlətə və dövlətçiliyə bağlılığı artır, ikincisi dövlət qulluğu vəzifələri mülki ali təhsilli şəxslərlə komplektləşdirilir ki, bu da Azərbaycan Ordusunun mütəxəssis hazırlığına vəsait sərf etmədən hazırlıqlı və ixtisaslı kadrlardan istifadə etməyə imkan yaradır.

Bütün hallarda Müdafiə Nazirliyinin aparatında dövlət qulluğu vəzifələrinin olması həm dövlətin, həm də vətəndaşın mənafeyinə xidmət etdiyinə görə xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

Azərbaycan Ordusunda innovativ texnologiyalardan maddi texniki təminat, hərbi texniki təchizat, hərbi kəşfiyyat və radioelektron mübarizə, döyüş əməliyyatlarının planlaşdırılması və idarə edilməsi və digər sahələrdə də müvəffəqiyyətlə istifadə olunur.

Azərbaycan Ordusunda döyüş əməliyyatlarının idarə edilməsi (döyüş əməliyyatlarının planlaşdırılması, hərbi texniki təchizatı, şəxsi heyətlə təminat və digər sahələr) zamanı innovativ texnologiyaların tətbiqi öz əhəmiyyətini göstərdi. Belə ki, İkinci Qarabağ müharibəsində innovativ texnologiyalar vasitəsilə döyüşlərin aparılması mülki insanlara və obyektlərə ziyan vurmadan legitim hərbi hədəflərin məhv edilməsinə imkan verdi. Dünya ölkələri tərəfindən 44 günlük Vətən müharibəsinin təcrübəsi yalnız hərbi əməliyyatların təşkili və aparılması baxımından deyil, informasiya cəbhəsində də yeni texnologiya kimi öyrənilir. Ali Baş Komandan cənab İlham Əliyevin dünyanın aparıcı informasiya agentliklərinə 44 gün ərzində verdiyi müsahibələr bunun əyani sübutudur. Ermənistan Respublikasının bütün səviyyədə olan rəhbərləri bu təcrübəni təkrar etmək istəsələr də, müvəffəqiyyət əldə edə bilməmişlər. Bunun əsas səbəbi, informasiya texnologiyasını tətbiq edərkən məlumatların yalan olması və reallığa əsaslanmamasıdır. Müasir texnologiyalar informasiyanın geniş ictimaiyyətə (daxili və xarici obyektlərə) daha tez və sürətli çatdırılmasına imkan verdiyindən, Ermənistanın dünya ictimaiyyətini aldatmaq cəhdləri Azərbaycan Respublikasının müvafiq orqanları tərəfindən texnoloji faktlar (videogörüntülər, peyk çəkilişləri və s.) əsasında qısa zaman ərzində təkzib olundu. Erməni kütləvi-informasiya vasitələrinin yaydığı hər bir yalan informasiya anında neytrallaşdırıldı. Bu baxımdan innovativ texnologiyalardan istifadə edilməsi prosesində zaman, məkan, kəmiyyət və keyfiyyətin nəzərə alınması mühüm şərtlərdəndir. Ermənistan Respublikasının Baş naziri Nikol Paşinyanın müxtəlif görüşlərdə səsləndirdiyi fikirləri təhlil etsək, onun informasiya müharibəsində məğlub vəziyyətə düşməsinin səbəblərini aydın görə bilərik. Bu müqayisəyə əsasən, qeyd etmək olar ki, innovativ texnologiyalardan məqsədyönlü və nəticəyə hesablanan şəkildə istifadə olunmazsa, lazımi nəticələr əldə edilməyəcəkdir.

Nəticə

Hərbi qulluqçuların karyera inkişafı, hərbi qulluqçuların fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi, xidmət yerlərinin planlı şəkildə dəyişdirilməsi, xidmətdə irəli çəkilməsi, mükafatlandırılması və təltif edilməsi ehtiyata buraxılması üzrə planlaşdırma, həmçinin hərbi təhsilin və hərbi elmi fəaliyyətlərin idarə edilməsi proseslərinin həyata keçirilməsi zamanı innovativ kadr texnologiyalarının istifadə imkanları genişdir.

Azərbaycan Ordusunda kadr texnologiyalarının tətbiqi prosesində innovasiyalardan istifadə edilməsi hərbi qulluqçuların, dövlət qulluqçularının və mülki işçilərin idarəetmə sistemində yeni nailiyyətlər əldə etməsinə şərait yaradacaqdır.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Давыдов, С.Е. Современные кадровые технологии (на опыте РВСН) // Информационный сборник РВСН, – 2002. № 3. – 54 с.
2. Rəsulov, M. Azərbaycan Respublikası Silahlı Qüvvələrində kadr siyasətinin konseptual əsasları // – Bakı: Milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər, – 2016. № 2(2), – s. 43-48.
3. Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyası // 12 noyabr 1995-ci ildə qəbul edilmişdir.– Bakı: Qanun, – 2002. – 84 s.
4. Rəsulov, M. Silahlı Qüvvələrdə insan resurslarının idarə edilməsinə təsir edən amillər // – Bakı: Milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər – 2019. № 1(5), – s. 54-60.
5. Rəsulov, M. Silahlı qüvvələrdə hərbi karyeranın idarə edilməsi problemləri // – Bakı, Hərbi bilik, – 2018. №5, – s. 88-96.

Аннотация

Возможности использования инновационных кадровых технологий в Азербайджанской Армии Эльчин Халилов

В статье раскрыты методы современного подхода к управлению персоналом в военных структурах, обоснована роль процесса прогнозирования кадровых потребностей и кадрового планирования в управлении персоналом, изучены возможности применения инновационных технологий и математических методов в этих процессах и направления их применения в Азербайджанской Армии.

Ключевые слова: кадровые технологии, кадровая политика, кадровое планирование, военное образование, карьера, инновации

Abstract

Possibilities of using innovative personnel technologies in the Azerbaijan Army Elchin Khalilov

In the article, the methods of modern approach to the management of personnel in military structures were revealed, the role of personnel needs forecasting and personnel planning process in personnel management was substantiated, the possibilities of applying innovative technologies and mathematical methods in these processes were studied, and the directions of application in the Azerbaijan Army were studied.

Keywords: personnel technologies, personnel policy, personnel planning, military education, career, innovation

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 06.08.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 18.08.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 20.09.2023

UOT 355/359

EHTİYATA BURAXILAN HƏRBI QULLUQÇULARIN ADAPTASIYA MEXANİZMİNİN STRUKTUR SXEMİNİN İŞLƏNMƏSİ

polkovnik Rəşad İbrahimov¹

m.t.h.e.ü.f.d., polkovnik-leytenant Xəyal İskəndərov²

¹Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu

²Beynəlxalq Hərbi Əməkdaşlıq İdarəsi

E-mail: xayal1333@gmail.com

Xülasə. Ehtiyata buraxılan hərbi qulluqçuların sosial adaptasiya prosesinin kompleks modelinin hazırlanması, peşə və həyat tərzini dəyişən şəxslərin yeni mühitə inteqrasiyasının mühüm məsələlərindən hesab olunur. Məqalədə Azərbaycan Respublikası Silahlı Qüvvələrindən ehtiyata buraxılan hərbi qulluqçuların sosial adaptasiyası prosesinə cəlb olunan bütün mümkün elementlər nəzərdən keçirilir və bu prosesin mexanizminin hazırlanması üçün struktur sxem (model) təqdim edilir.

Açar sözlər: sosial adaptasiya, ehtiyata buraxılan hərbi qulluqçular, struktur sxem, model, element

Giriş

Təhlükəsizlik mühitində baş verən dinamik dəyişikliklər səbəbindən ehtiyata buraxılan hərbi qulluqçular (EBHQ) və onların ailə üzvləri ciddi çətinliklərlə qarşılaşırlar. Bu çətinliklər sırasında hərbi sosial mühitdən mülki sosial mühitə keçid onların həyat şəraitinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir, bunun əsasında hər bir insanın mentaliteti və şəxsiyyəti dəyişir, adi sosial mühiti tərk edərək, o, sanki tanımadığı bir mühitə daxil olur. Adaptasiya məsələsi çoxəsrlik tarixə malik olsa da, alimlər yalnız İkinci Dünya müharibəsindən sonrakı dövrdə hərbi xidmətdən mülki həyata inteqrasiyanın uğurlu olmasına təsir edən faktorları tədqiq etməyə, keçmiş hərbcilərin ordudan ayrıldıqdan sonra cəmiyyətə inteqrasiyası ilə bağlı hisslərini və qarşılaşdıqları problemləri araşdırmağa başlamışlar. Şübhəsiz ki, belə çətin bir prosesdə müxtəlif problemlərin ortaya çıxması qaçılmazdır. Qeyd etmək lazımdır ki, bu problemlərin miqyası və dərəcəsi ölkədən ölkəyə fərqlilik göstərir. Məsələn, iqtisadi və hərbi potensialı zəif olan ölkələrdə EBHQ-lər çox ciddi problemlərlə qarşılaşdıqları halda, inkişaf etmiş ölkələrin bəzilərində bu problem, demək olar ki, yox dərəcəsindədir. Elə bu baxımdan problemin tədqiqinə Avropa ölkələrində və ABŞ-da daha çox yer verilmiş, həmin tədqiqat işlərində adaptasiya prosesini asanlaşdırmaq üçün tutarlı təklif və tövsiyələr öz əksini tapmışdır. Kim Qordon, Karen Burnel və Klare Vilsonun tədqiqat işində Böyük Britaniya və Şimali İrlandiya Krallığında EBHQ-lərin hərbi xidmət, psixi sağlamlıq və keçid dövrünün onların ailələrinə təsiri məsələləri və bununla bağlı təcrübələr təqdim olunur. Tədqiqat işinə müsahib qismində 30 EBHQ (27 kişi, 3 qadın) cəlb edilmişdir. İştirakçıların yaşı 26 ilə 92 arasında (orta yaş = 53,33), eləcə də müxtəlif müharibə təcrübələri (İkinci Dünya müharibəsindən İraq və Əfqanıstana qədər) olmuşdur. Əsas mövzular Silahlı Qüvvələri tərk etmə səbəbləri, ordudankənar həyat və xidmətdən sonra psixi sağlamlıq problemləri idi. Əlavə olaraq, şəxsiyyətin və psixi sağlamlıq vəziyyətlərinin qiymətləndirilməsi üçün köməkçi mövzular da müəyyənləşdirilmişdir [1]. Mary Keelingin tədqiqat işi ABŞ Ordusundan EBHQ-lərin mülki həyata inteqrasiyası, qarşılaşdıqları çətinliklər və onları idarə etdikləri adaptiv və qeyri-adaptiv yollar haqqında dərin anlayışlara həsr edilmişdir. Tədqiqat işində inteqrasiyaya təsir edən məşğulluq, yaşayış şəraiti və sağlamlıq kimi amillər nəzərdən keçirilmişdir. Həmçinin qeyd edilmişdir ki, hərbcilərin fərqli sosial və mədəni normaları, döyüş bölgələrində keçirdikləri vaxt və xidmət zamanı ailədən, dostlardan və mülki cəmiyyətdən uzaqda qalmaları mülki həyata uyğunlaşmanı mürəkkəb bir prosesə çevirir. EBHQ-lərlə aparılan sorğu nəticəsində 11 sentyabr hadisələrindən əvvəl hərbcilərin 33,3%-nin, həmin hadisədən sonra isə 60,5%-nin mülki həyata uyğunlaşmaqda çətinlik çəkdiyi məlum olmuşdur [2]. Dave Blackburn tərəfindən Kanada Silahlı Qüvvələrindən EBHQ-lərin inteqrasiya prosesi zamanı yaşadıkları psixososial problemlər araşdırılmış və bu prosesdə istifadə olunan mübarizə mexanizmləri təqdim edilmişdir [3].

1998–2012-ci illərdə Kanada Silahlı Qüvvələrindən EBHQ-lərlə 2013-cü aparılmış sorğuya əsasən məlum olmuşdur ki, onların 27%-i üçün mülki həyata inteqrasiya çətin və ya çox çətin, 17%-i üçün nə asan, nə də çətin, 56%-i üçün isə çox asan olmuşdur [4]. Bu sorğunun 10 il əvvəl keçirildiyini nəzərə alsaq, hazırda üçüncü qrupu təmsil edən EBHQ-lərin faiz göstəricisinin kifayət qədər yüksək olması qənaətinə gələ bilərik. Bəzi amerikalı tədqiqatçılar EBHQ-lərin adaptasiya prosesində sosial bağlılığın vacibliyini vurğulayırlar və posttravmatik stress pozuntusunun aradan qaldırılmasında sosial münasibətlərin rolunu əsaslandırırırlar [5].

C.L.Pedersen və C.Wieser Danimarka Ordusundan EBHQ-lərin döyüş təfəkküründən sivil təfəkkürə transformasiyası prosesində meydana çıxan problemləri tədqiq edirlər [6]. Professor Venelin Terziyev Bolqarıstan Ordusundan EBHQ-lərin psixi vəziyyətinə təsir edən amilləri aydınlaşdırmağa, onların yeni şəraitə uyğunlaşması məsələlərini araşdırmağa və sosial müdafiəsinin problemlərinə sahələrini müəyyənləşdirməyə çalışır, sosial adaptasiya üçün kompetensiya modelini və Bolqarıstan Ordusu üçün sosial adaptasiya proqramının strukturunu təqdim edir [7; 8]. Taras Vdoviçenko Ukrayna Ordusundan EBHQ-lərin sosial və peşə adaptasiyası prosesini tədqiq etmiş, onun əsas komponentləri əsasında adaptasiyanın strukturunu dəqiqləşdirməyə çalışmış və prosesin həyata keçirilməsinin maliyyə aspektini nəzərdən keçirmişdir. Müəllif mövcud maliyyə mənbələrinə görə onun maliyyələşdirilməsinin şərti olaraq dörd növünü qruplaşdırmışdır: mərkəzləşdirilmiş (büdcə), mərkəzləşdirilməmiş-endogen, mərkəzləşdirilməmiş-ekzogen və inteqrativ (qarışıq). Müəllif, həmçinin Ukraynada EBHQ-lərin sosial və peşəkar adaptasiyasının maliyyələşdirilməsinin mərkəzləşdirilməmiş-ekzogen modelinin üstünlük təşkil etməsi faktını əsaslandırmış, onun xüsusiyyətlərini və çatışmazlıqlarını müəyyənləşdirmişdir [9]. Anna Artemenko və Ekaterina Bataeva sosial adaptasiya və inteqrasiyanın təhlilinə klassik və müasir sosioloji yanaşmaları, silahlı münaqişə dövründə EBHQ-lərin sosial adaptasiyasının xüsusiyyətlərini təqdim edir. Bu tədqiqata əsasən Ukrayna Ordusundan EBHQ-lərin əksəriyyətinin sosial adaptasiya səviyyəsi orta səviyyədədir (39%). EBHQ-lərin 33%-i mülki həyata uyğunlaşmır, belə şəxslərin, adətən, işi, mənzili, ailəsi və ya uşaqları olmur. EBHQ-lərin 28%-nin sosial adaptasiya səviyyəsi isə yüksəkdir [4].

Qeyd olunan tədqiqat işlərinin nəticələrinin əksəriyyəti müxtəlif dövlət proqramlarına daxil edilmiş və EBHQ-lərin adaptasiyası prosesində sistemli şəkildə istifadə olunmuşdur. Nəzərə almaq lazımdır ki, bu problem, həm tibb elmləri, həm də psixologiya və sosiologiya elmlərinin tədqiqat obyektinə kimi nəzərdən keçirilə bilər. Təqdim olunan tədqiqat işində EBHQ-lərin adaptasiyasının sosial, psixoloji, əxlaqi və hüquqi aspektlərinə toxunulur. Məqalədə məqsəd Azərbaycan Respublikası Silahlı Qüvvələrindən EBHQ-lərin sosial adaptasiyası prosesinə cəlb olunan bütün mümkün elementləri müəyyənləşdirmək, onların əsasında struktur sxemi hazırlayıb təqdim etməkdir. Tədqiqat işinin ərsəyə gəlməsində müqayisəli təhlil və sintez metodlarından istifadə edilmişdir.

EBHQ-lərin adaptasiya prosesinə cəlb olunan elementlərin struktur sxemi

Sosial adaptasiya fərdin müəyyən bir cəmiyyətdə, sinifdə və ya sosial qrupda mövcud olan norma və dəyərlər sisteminə uyğunlaşması, başqa sözlə, fərd və cəmiyyət arasında tarazlığın əldə edilməsi prosesidir. Bu mənada, sosial adaptasiyaya bir neçə aspektin vəhdəti kimi baxmaq olar: mənəvi, siyasi, hüquqi, sosial-psixoloji, iqtisadi və peşəkar [10]. Adaptasiya bir tərəfdən fərdin sosial inkişafına imkan verir, digər tərəfdən isə sosial cəmiyyətin sabitləşməsinə gətirib çıxarır. Beləliklə, sosial sistemlərin və strukturların sabitliyi, əsasən, sosial adaptasiya dərəcəsindən təsirlənir. Sosial adaptasiya dərəcəsi fərdin sosial cəmiyyətin aktual həyatında fəal iştirakı üçün ilkin şərtidir.

EBHQ-lərin mülki həyata adaptasiyası məsələsi sosial siyasət baxımından xüsusi aktualıq kəsb edir.

EBHQ-lərin sosial adaptasiyası hərbi xidmətdən ayrıldıqdan sonra mülki həyata uyğunlaşma prosesidir. Bu proses yeni iş tapmaq, yeni sosial kollektiv yaratmaq, psixoloji və fiziki problemlərə üstün gəlmək və cəmiyyətə inteqrasiya etmək kimi çətinlikləri əhatə edir. EBHQ-lərin sosial adaptasiyasına aşağıdakı amillər bilavasitə təsir göstərir:

– **hərbi xidmətin növü və müddəti.** Döyüş bölgələrində xidmət etmiş və ya travma almış, o cümlədən uzun müddət xidmətdə olmuş EBHQ-lər mülki həyata uyğunlaşmaqda daha çox çətinliklərlə üzləşirlər.

– **dəstəyin mövcudluğu və keyfiyyəti.** Ailəsi, dostları, hərbi yoldaşları, səhiyyə işçiləri, işəgötürənlər və ya ictimai təşkilatlardan adekvat və lazımi dəstək almaq imkanı olan EBHQ-lərin mülki həyata rahat və uğurlu inteqrasiyası daha yüksəkdir. Dəstək EBHQ-lərə problemlərinin öhdəsindən gəlməyə və məqsədlərinə çatmağa kömək edə biləcək emosional, praktiki, maliyyə və ya informasiya yardımını ehtiva edir.

– **EBHQ-lərin şəxsi və sosial xüsusiyyətləri.** Müsbət mənlik təsəvvürü, güclü məqsəd hissi, çevik rəftar və fəal mübarizə tərzini olan EBHQ-lərin mülki həyatda maneələri aşmaq və fürsətlərdən istifadə etmək ehtimalı daha yüksəkdir. Çeşidli və məntiqli sosial qruplara, cəmiyyətə uyğunlaşma qabiliyyəti, mədəni müxtəlifliyə hörmət hissi EBHQ-lərin başqaları ilə pozitiv əlaqələr qurmaq və saxlamaq imkanlarını artırır.

Yeni hərbi hissəyə və ya vəzifəyə təyin olunan hərbiçilər və onların ailə üzvlərinin adaptasiyasına digər hərbi qulluqçular, şübhəsiz ki, dəstək olur. Ordu sıralarından ehtiyata buraxıldıqda isə onların, demək olar ki, belə bir imkanı olmur. EBHQ və onun ailə üzvləri cəmiyyətə inteqrasiya üçün yeni yollar axtarmaq məcburiyyətində qalırlar. EBHQ (xüsusən də hərbi sahədə bəlli bir karyerası olan), heç vaxt mülki iş üçün müraciət etməmiş və ya müsahibə verməmiş ola bilər. Ona görə də sadalananlar yeni mühitdə onun öyrənməli və mənimsəməli olduğu yeni bacarıqlar hesab olunur. İş üçün müraciət edərkən EBHQ öz hərbi bacarığını və qabiliyyətini mülki ehtiyacları uyğunlaşdırmalı və yeni kimliyini formalaşdırmalıdır. Bu da öz növbəsində, onların təkbəşinə öhdəsindən gələ biləcəkləri bir məsələ deyil. Tədqiq edilən təcrübələr göstərir ki, EBHQ-lər çox asan şəkildə keçmiş xidmət yerlərində və ya hər hansı bir hərbi müəssisədə işlə təmin olunurlar. Lakin onların hamısının hərbi müəssisələrdə işlə təmin edilməsi real görünür, ən əsası isə onların əksəriyyəti fərqli sahələrdə (stressin, gərginliyin az olduğu) çalışmağa üstünlük verirlər.

EBHQ-lərin sosial adaptasiyasını asanlaşdırmaq üçün müxtəlif tədbirlər görülməlidir:

– **peşəkar və şəxsi dəstəyin göstərilməsi.** EBHQ-lərə mülki həyata inteqrasiya prosesində yaranan stress, travma və qeyri-müəyyənliklə mübarizə aparmağa kömək edə biləcək peşəkar və şəxsi dəstək təmin edilməlidir. Onlar üçün məsləhət, terapiya və ya psixi sağlamlıq problemlərini həll edə biləcək imkanlar yaradılmalıdır.

– **yeni bacarıq və qabiliyyətlərin inkişafı.** EBHQ-lərə mülki əmək bazarında məşğulluq və adaptasiya qabiliyyətlərini artırma biləcək təkliflər edilməlidir. Onların liderlik, komanda işi, nizam-intizam kimi hərbi bacarıqlarına dəyər verilməlidir. Bununla yanaşı, onlar aktual və tələbat olan yeni bacarıq və ixtisaslar üzrə təhsil almalıdırlar.

– **ictimai fəaliyyətlərdə iştirak.** EBHQ-lər cəmiyyətə töhfələrini artırma biləcək ictimai fəaliyyətlərdə iştirak etməyə təşviq edilməlidir. Onlar yerli icmaların və ya cəmiyyətin problemlərini və ehtiyaclarını həll edə biləcək könüllü işə, ictimai xidmətə və təbliğat fəaliyyətlərinə cəlb olunmalıdırlar.

Bu baxımdan, EBHQ-lər üçün qeyd olunan fəaliyyətləri özündə əks etdirən sosial adaptasiya mexanizminin yaradılması və inkişafı zəruridir. EBHQ-lərin sosial adaptasiya prosesi onların cəmiyyətdə yeni mühitə qısa bir zamanda uyğunlaşması prosesidir. Fərdlərin, sosial qrupların və ya cəmiyyətlərin sosial adaptasiyası mövzusu klassik və müasir sosiologiyada hər zaman aktual olmuşdur. Sosiologiyada adaptasiya və ya inteqrasiya anlayışı ilk dəfə Herbert Spenser və E.Dürkheim tərəfindən istifadə edilmişdir. H.Spenser bu hadisənin bioloji-təkamül şərhini təqdim edərək, cəmiyyətə inteqrasiyanın sosial orqanizmlərlə ətraf mühit arasında tarazlığın əldə edilməsinin nəticəsi olduğunu vurğulamışdır. H.Spenserə görə, inteqrasiya təbiətə oxşar olan hissələrin faktiki yaxınlaşmasından yarana bilər [11].

Bu prosesin müsbət nəticəsi, ilk növbədə EBHQ-lərin sosial-psixoloji keyfiyyətlərindən, eyni zamanda çətinliklərin öhdəsindən gələ bilmə qabiliyyətindən asılıdır. Bu baxımdan, EBHQ-lərin sosial

adaptasiyası məsələsi dövlətin sosial siyasətində əsas istiqamətlərdən biri olmalı, sosial-iqtisadi çətinliklərlə üzlən keçmiş hərbi qulluqçuların sosial müdafiəsinin təşkili üçün xüsusi mexanizmlər hazırlanıb təqdim edilməlidir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, EBHQ-lər üçün nəzərdə tutulan proqramların bir çoxu psixi və fiziki sağlamlıqla bağlı çətinliklərə yönəlmişdir, inteqrasiya prosesinə təsir edən məşğulluq və yaşayış şəraiti kimi faktorları özündə əks etdirən tədqiqat işlərinə elmi ədəbiyyatda çox az rast gəlinir.

Keçmiş hərbi qulluqçular və onların ailələrinin mülki həyata sosial adaptasiyası prosesində sosial iş özlüyündə pedaqoji komponenti əks etdirir. Onun məzmunu sosial-pedaqoji fəaliyyətin keçmiş hərbi qulluqçunun əvvəlki sosial statusunu saxlamaqla öz bilik, vərdiş, bacarıq və təcrübəsini yeni sosial şəraitdə maksimum həyata keçirməyə yönəlmiş adaptasiya potensialını aktivləşdirməsi ilə formalaşır. Sosial-pedaqoji fəaliyyət EBHQ-lərin sosial maarifləndirilməsi və yeni sosial mühitə daxil olması, onların mikrososial mühitinin yenidən qurulması fonunda həyata keçirilir. Bu, keçmiş hərbi qulluqçuların və onların ailə üzvlərinin sosial adaptasiyasının obyekt, subyekt və prinsiplərini, ümumi və spesifik texnologiyalarını, şərtlərini və bunların qarşılıqlı əlaqəsini özündə birləşdirən sosial adaptasiya modelinin həyata keçirilməsini nəzərdə tutur. Azərbaycan Respublikası Silahlı Qüvvələrindən EBHQ-lərin adaptasiya prosesinin sosial-pedaqoji xüsusiyyətlərinin əsas göstəriciləri kimi müəyyənləşdirilə bilər:

- dövlət və cəmiyyət tərəfindən daha çox diqqət tələb edən müxtəlifkateqoriyalı EBHQ-lərin (bu kateqoriyalar artıq bir sıra tədqiqat işlərində nəzərdən keçirilmişdir [12; 13]) müvafiq olaraq ayrıca qrup kimi statusu;
- dövlət və cəmiyyətin həmin qrupa münasibəti arasında korrelyasiya;
- EBHQ-lərin sosial vəziyyətinin öyrənilməsi mexanizmlərinin mövcudluğu və onların hər biri (o cümlədən ailə üzvləri) ilə praktiki işin aparılması;
- EBHQ-lərin intellektual və fiziki potensialının dövlət və cəmiyyət üçün əhəmiyyətlik dərəcəsi;
- dövlət qurumlarının sosial siyasət prioritetlərinin həyata keçirilməsi, EBHQ-lərlə məqsədyönlü və sistemli sosial işə hazırlıq səviyyəsi;
- EBHQ-lərlə sosial iş sahəsində fəaliyyət göstərən QHT-lərin (qeyri-hökumət təşkilatı) mövcudluğu və inkişaf dərəcəsi;
- ictimai və vətəndaş təşkilatlarının EBHQ-lərlə sosial işə praktiki olaraq cəlb edilmə dərəcəsi;
- EBHQ-lərlə sosial işdə həmin təşkilatların dövlət qurumları və sahibkarlıq subyektləri ilə əməkdaşlığının dərəcəsi;
- sosial-hərbi yönümlü bu və ya digər ictimai təşkilatda və ya vətəndaş birliyində maliyyə potensialının səviyyəsi.

Əslində bu siyahını kifayət qədər genişləndirmək mümkündür, lakin mövcud iqtisadi, sosial və hərbi potensialı nəzərə alsaq, Azərbaycan Respublikası üçün bu göstəricilərin olması labüddür.

EBHQ-lərin sosial adaptasiyasının əsasını onlara peşəkar məsləhətin verilməsi, psixoloji reabilitasiyası (psixoloji yardımın göstərilməsi); sosial-psixoloji adaptasiyası, onların kiçik sahibkarlığa cəlb edilməsi, kiçik sahibkarlığa dəstək strukturlarının yaradılması, zərurət olduqda isə onların peşə hazırlığının (yenidən ixtisaslaşdırılmasının) həyata keçirilməsi təşkil edir. Göründüyü kimi, bütün bu fəaliyyətlərin reallaşması öz-özlüyündə bir çox qurumların iştirakını şərtləndirir. Bu baxımdan, sosial adaptasiya, ümumiyyətlə, dövlət, ictimai təşkilatlar və QHT-lərin, biznes strukturlarının, habelə keçmiş hərbi qulluqçuların və onların ailə üzvlərinin iştirak etdiyi bir prosesdir [14]. Bəzi ölkələrdə sosial adaptasiya prosesində bu elementlərin hər biri özünü göstərir, bəzilərdə dövlət və EBHQ-lər təmsil olunur, bəzilərdə isə EBHQ-lər özləri öz problemləri ilə baş-başa qalırlar. Bu baxımdan prosesin effektivliyə töhfə vermək üçün EBHQ-lərin adaptasiya mexanizminin struktur sxeminin hazırlanması və həmin sxem əsasında bir çox elementlərin eyni anda prosesə cəlb olunması məsələsi xüsusi aktualıq kəsb edir. Tərifin özündən də göründüyü kimi, konkret xidmətlər üzrə mütəxəssislərlə fəal əməkdaşlıq keçmiş hərbi qulluqçuların ailələri ilə birlikdə yaşadıkları regionda baş verən iqtisadi prosesləri və

müasir vətəndaş cəmiyyətinin fəaliyyətini nəzərə alaraq, mülki həyata inteqrasiya etməsinin fərdi profilini müəyyənləşdirir. Struktur sxemin real bir prosesin sadələşdirilmiş modeli olduğunu nəzərə alsaq, EBHQ-lərin sosial adaptasiyasına cəlb olunan elementlərin struktur sxeminə iki aspektdən yanaşmaq lazımdır: struktur-komponent (təşkilat-subyektlər) və struktur funksional (əsas funksiyalar, sosial adaptasiya sahələri). Bu tədqiqat işi birinci aspektlə məhdudlaşır, yəni funksiyalar nəzərdən keçirilmir. Struktur-komponent sosial adaptasiya prosesində iştirak etməsi ehtimal olunan elementlərin sadəcə siyahısını nəzərdə tutur. İstənilən modelin reallaşması üçün maliyyə əsas faktor hesab olunur. Lakin bu elementlərin hansının (və ya hansılarının) ümumi prosesə maliyyə dəstəyi təmin etməsinin müəyyənləşdirilməsi də əsas məsələlərdən biridir. Nəticə etibarilə, bu kimi məsələlərin həlli ikinci aspektdə (struktur funksional) nəzərdən keçirilməlidir.

Professor Terziyevə görə, EBHQ-lərlə iş sahəsində sosial vəziyyətin mühüm xarakterik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, yeni şəraitdə prosesin problemlərinin kompleks həllində və bazar iqtisadiyyatı dövründə aktiv fəaliyyətə cəlb edilməsində mövcud sosial institutların fəaliyyəti faktiki olaraq qənaətbəxş deyil [8]. Şübhəsiz ki, bunu bütün ölkələrə şamil etmək düzgün deyil. Lakin bütün dünyada eyni tendensiyanın olması danılmaz faktdır. Yəni, EBHQ-lərin sosial adaptasiya prosesi kifayət qədər aktual məsələ olsa da, bir çox qurum və təşkilatların diqqətindən kənar qalmışdır. Sosial adaptasiya prosesinin uğurlu təşkili üçün zəruri şərt EBHQ-lərin bu prosesdə elə ilkin mərhələdən etibarən şəxsən iştirakıdır. Bu, o deməkdir ki, prosesin ilk mərhələsində iştirak etməməsi EBHQ-nin inteqrasiya prosesinin növbəti mərhələlərinə adaptasiyasını mütləq şəkildə çətinləşdirir, hətta qeyri-mümkün edə bilər. Başqa sözlə, keçmiş hərbcilərin və onların ailə üzvlərinin sosial adaptasiyası müxtəlif səviyyələrdə (konseptual və siyasi, ictimai və mülki, hüquqi, gündəlik və praktiki) reallaşan çoxşaxəli proses kimi nəzərdən keçirilməlidir. Professor Terziyev bu proseslə bağlı aşağıdakı əsas fəaliyyətləri müəyyənləşdirmişdir:

1) EBHQ-lər və onların ailə üzvlərinin təmsil olunduğu əsas sosial qrupların statusunda mümkün dəyişikliklərin proqnozlaşdırılması;

2) dövlət qurumları, habelə ictimai və qeyri-hökumət təşkilatları adından onlarla hərbi və ictimai işin məqsədlərinin öyrənilməsi;

3) EBHQ-lərin və onların ailə üzvlərinin sosial ehtiyacları ilə onların inkişafının keçid mərhələsində dövlətin və cəmiyyətin iqtisadi imkanları arasında tarazlığın müəyyənləşdirilməsi;

4) EBHQ-lərin yüksəkixtisaslı mütəxəssis kimi imicinin formalaşdırılması və onlara qarşı cəmiyyətdə müvafiq münasibətin yaranması [14].

Bu fəaliyyətlərin siyahısını genişləndirmək mümkündür, lakin Azərbaycan Respublikası Silahlı Qüvvələrindən EBHQ-lərin sosial adaptasiyası prosesinin ilkin mərhələsində bu qədər fəaliyyətin həyata keçirilməsi arzuolunan nəticəyə nail olmaq üçün yetərlidir. EBHQ-lərin və onların ailə üzvlərinin sosial problemlərinin həlli üçün fəaliyyət növləri və sahələrinin sosial-pedaqoji məcmusunun konseptual və siyasi səviyyəsi sosial siyasətin işlənilib hazırlanmasını nəzərdə tutur. Bu halda sosial siyasət hərbi EBHQ-lərin həyat keyfiyyətinə olan tələbatlarının ödənilməsi üçün xüsusilə dövlət orqanları və ümumilikdə cəmiyyət tərəfindən həyata keçirilən konkret fəaliyyət kimi müəyyən edilir. Adaptasiya prosesi ilə əlaqədar bir çox məsələnin həlli üçün normativ-hüquqi səviyyəyə EBHQ-lərin və onların ailə üzvlərinin sosial-hüquqi müdafiəsinin təmin edilməsi daxildir. Sosial-hüquqi müdafiə müxtəlifkateqoriyalı EBHQ-lərin və onların ailə üzvlərinin minimum yaşayış şəraiti, üstünlükləri və imtiyazlarını təmin edən sosial təminatlar (onların inkişafı, qanunlaşdırılması və həyata keçirilməsinə yönəlmiş fəaliyyətlər) sistemi kimi müəyyən edilir. Bu sosial təminatlar ölkə səviyyəsində qəbul olunmuş sosial qanunun əsasını təşkil edir. Professor Terziyev belə bir qanunun aşağıdakı əsas xüsusiyyətlərini təqdim etmişdir:

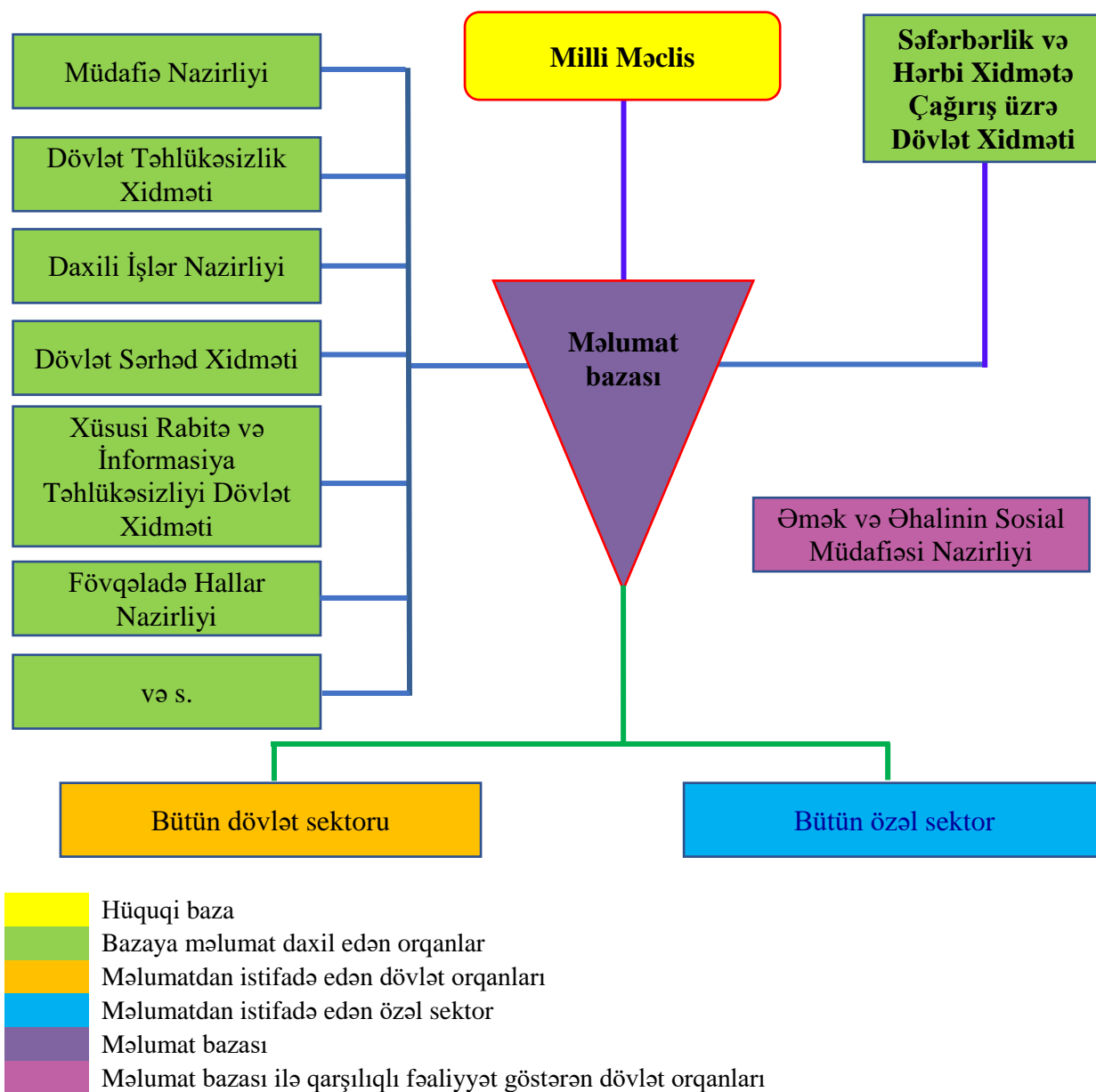
– EBHQ-lərin mülki həyata inteqrasiyası zamanı meydana çıxan sosial problemlərin qanunvericilik sənədlərində və normativ aktlarda əks etdirilmə səviyyəsi;

– EBHQ-lərin sosial hüquq və təminatlarının təmin edilməsi sahəsində hazırlanmış qanunvericilik sənədlərinin və normativ hüquqi aktların keyfiyyəti;

– EBHQ-lərə münasibətdə müxtəlif səviyyələrdə (milli səviyyədə, nazirliklər və hərbi hissə səviyyəsində) dövlət qurumları tərəfindən sosial hüquq normalarının praktiki icra dərəcəsi.

EBHQ-lərin adaptasiyası ilə bağlı sosial siyasətin həyata keçirilməsi, eyni zamanda qeyri-hökumət və ictimai təşkilatların (partiyalar, ictimai hərəkatlar, fondlar və s.) və biznes subyektlərinin iştirakını şərtləndirir. Bu təşkilatların nümayəndələri öz biznes maraqlarını nəzərə alaraq EBHQ-lərlə sosial işin prioritetlərinə təsir etməklə, həm də sosial infrastrukturun inkişafı və istismarı üçün ciddi səylər göstərə bilərlər.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, göstərilən fəaliyyətlər adaptasiya prosesinin sosial-pedaqoji xüsusiyyətlərinin bütün mümkün göstəricilərini özündə əks etdirir. Fəaliyyətlərin bəzilərinin (məs., 2-ci və 3-cü) icrasında mütləq şəkildə dövlət orqanlarının iştirakı tələb olunursa, bəziləri (məs., 1-ci və 4-cü) özəl sektor tərəfindən də həyata keçirilə bilər. Sosial adaptasiya prosesinin təkmilləşdirilməsinin ilkin mərhələsində dövlət orqanlarının iştirakı daha effektiv olardı. Bu baxımdan, məqalədə təklif olunan struktur sxem Azərbaycan Respublikası Silahlı Qüvvələrindən EBHQ-lərin sosial adaptasiyası prosesinə cəlb oluna biləcək əsas elementləri özündə əks etdirir (Şəkil) [15].



Şəkil. Ehtiyata buraxılan hərbi qulluqçuların adaptasiya mexanizminin təklif edilən struktur sxemi

İşin ilk mərhələsi Azərbaycan Respublikası Milli Məclisi tərəfindən qanun layihəsinin qəbul edilməsi ilə başlayır. Bu layihə EBHQ-lərin sosial adaptasiyası üçün hüquqi bazanı təşkil edəcək (qanun layihəsinin məzmununun hazırlanması ayrıca bir tədqiqat işinin predmetidir). Sonrakı mərhələlərdə isə qanun layihəsində öz əksini tapmış dövlət və qeyri-dövlət qurumlarının, özəl sektorların işinin təşkili və ya təkmilləşdirilməsi istiqamətində fəaliyyət aparılmalı və nəticə etibarilə sosial adaptasiya prosesinə sistemli yanaşma tətbiq edilməlidir. Sxemdən göründüyü kimi, Azərbaycan Ordusunun və Azərbaycan Respublikasının qanunvericiliyinə uyğun olaraq yaradılmış başqa silahlı birləşmələrin təqdimatları əsasında məlumat bazası formalaşdırılır, bu məlumat bazasından isə öz növbəsində dövlət orqanları, eləcə də özəl sektorlar istifadə etmək imkanı qazanır.

Nəticə

Beləliklə, aparılan təhlillər göstərir ki, EBHQ-lərin sosial adaptasiyası prosesinə mümkün qədər çox elementin cəlb edilməsi ümumi prosesin effektivliyinə müsbət təsir göstərir. Tədqiqat işində təklif olunan struktur sxem bu prosesin optimallaşdırılması üçün hazırkı mərhələdə baza rolunu oynaya bilər. Şübhəsiz ki, bu modelin gələcəkdə yenidən işlənməsi və təkmilləşdirilməsi istisna edilmir. Lakin cari vəziyyətdə mövcud problemlərin həll edilməsi və bütün fəaliyyətlərin sistemləşdirilməsi baxımından xüsusi praktiki əhəmiyyətə malikdir. Məqalədə təqdim olunduğu kimi, struktur sxem EBHQ-lərin problemlərinin həllinə kompleks yanaşma modeli kimi qəbul edilə bilər. Məqsəd sözügedən kateqoriyanın kompleks sosial problemlərinin həlli mexanizmini hazırlamaq və qurmaq, bu prosesin özünütəminat əsasında təşkilinin kompleks modelini (və ya bir neçə modelini) yaratmaqdır.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Gordon, K., Burnell, K., Wilson, C. Outside the Military “Bubble”: Life After Service for UK Ex-armed Forces Personnel: [Electronic resource] / Front Public Health, – 2020, 8(50). URL: <https://doi.org/10.3389%2Ffpubh.2020.00050>
2. Keeling, M. Stories of transition: US Veterans’ narratives of transition to civilian life and the important role of identity: [Electronic resource] / Journal of Military, Veteran and Family Health, – 2018. Volume 4, Issue 2. – p. 28-36. URL: <https://jmvfh.utpjournals.press/doi/10.3138/jmvfh.2017-0009>
3. Blackburn, D. Outofuniform: psychosocial issues experienced and coping mechanisms used by Veterans during the military-civilian transition: [Electronic resource] / Journal of Military, Veteran and Family Health, – 2017. Volume, 3, Issue 1. – p. 62-69. URL: <https://jmvfh.utpjournals.press/doi/10.3138/jmvfh.4160>
4. Artemenko, A., Bataeva, E. Methodological aspects of measuring levels of veterans’ social adaptation // Technium Social Sciences Journal, – 2020. Vol. 14, – p. 655-660.
5. Kintzle, S., Barr, N., Corletto, G., Castro, C.A. PTSD in U.S. Veterans: The Role of Social Connectedness, Combat Experience and Discharge: [Electronic resource] / Healthcare, – 2018, 6(3), 102. URL: <https://www.mdpi.com/2227-9032/6/3/102>
6. Pedersen, C.L., Wieser, C. Veteran Transition from Military to Civilian Life: Towards a Sociocultural Framework for Social Support: [Electronic resource] / Scandinavian Journal of Military Studies, – 2021. 4(1). – p. 158–171. URL: <https://doi.org/10.31374/sjms.97>
7. Terziev, V. Realities of implementing the social adaptation process of military personnel, discharged from service in Bulgaria // IJASOS - International E-Journal of Advances in Social Sciences, – 2018. Vol. 4, Issue 12. – p. 795-805.
8. Terziev, V. Complex model of social adaptation of servicemen, discharged from military service // IJASOS - International E-Journal of Advances in Social Sciences, – 2019. Vol. 5, Issue 13. – p. 50-60.

9. Вдовиченко, Т. Соціальна та професійна адаптація звільнених військовослужбовців як об'єкт фінансового забезпечення // Світ фінансів, – 2017. 1(50). – с. 166-180.
10. Terziev, V. Studying Different Aspects of Social Adaptation: [Electronic resource] / – November 2017. URL: <https://ssrn.com/abstract=3143184>.
11. Spencer, H. The principles of sociology: in 3 volumes / H.Spencer. – Gale: Making of Modern Law Publisher, – 2010. Vol. 1. – 908 p.
12. İbrahimov, R. Tərxis olunan hərbi qulluqçuların sosial adaptasiya problemləri // Milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər, – 2021. №1. – s. 34-39.
13. İbrahimov, R. Azərbaycan Ordusundan tərxis olunan hərbi qulluqçuların sosial adaptasiyası prosesində riskli qrupların tədqiqi // Hərbi İcmal, – 2021. №2. – s. 52-56.
14. Terziev, V. Realities of implementing the social adaptation process of military personnel, discharged from service in Bulgaria // IJASOS - International E-Journal of Advances in Social Sciences, – 2018. Vol. 4, Issue 12. – p. 795-805.
15. Iskandarov, Kh., Ibrahimov, R., Gawliczek, P. The model of the adaptation mechanism of the discharged military from the Armed Forces of the Republic of Azerbaijan // Civitas et Lex, – 2023. 3(39). – p. 21-32

Аннотация

Разработка структурной схемы приспособления механизма уволенного военного Рашад Ибрагимов, Хаял Искандеров

Разработка комплексной модели процесса социальной адаптации уволенных военнослужащих считается одним из важнейших вопросов в процессе интеграции людей, меняющих профессию и образ жизни, в новую среду. В статье рассмотрены все возможные элементы, задействованные в процессе социальной адаптации военнослужащих, уволенных из Вооруженных Сил Азербайджанской Республики, и представлена структурная схема (модель) разработки механизма этого процесса.

Ключевые слова: социальная адаптация, демобилизованные военнослужащие, структурная схема, модель, элемент

Abstract

Development of the structure scheme of the adaptation mechanism of the discharged military Rashad Ibrahimov, Khayal Iskanderov

The development of a complex model of the social adaptation process of the discharged military is considered one of the most important issues in the process of integrating people who change their profession and lifestyle into a new environment. The article reviews all possible elements involved in the process of social adaptation of servicemen released from the Armed Forces of the Republic of Azerbaijan and presents a structural scheme (model) for the development of the mechanism of this process.

Keywords: social adaptation, discharged military, structural scheme, model, element

*Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 11.08.2023
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 18.08.2023
Çapa qəbul edilmişdir: 11.09.2023*

UOT 355/359

ANALYSIS OF THE MENTAL PREPARATION FACTOR FOR THE SECOND KARABAKH WAR

Lieutenant Colonel Eljan Imamverdiyev

PhD in Political Sciences, Associate Professor Vugar Mammadzada

Aytan Mirzalieva

Military Scientific Research Institute of the National Defence University

E-mail: i.eljan85@gmail.com

Abstract. This article examines the results of the First Karabakh War, the causes for the start of the Second Karabakh War, the concept of mental preparation at the operational-tactical level and the importance of the mental (moral-psychological) preparation factor of the government, the public, and the personnel of the Armed Forces in the victory won in the latter war. The purpose of this article is to examine the role of mental preparation in achieving victory in war. In this article, it was concluded that it is important to conduct mental preparation among military personnel, public and government structures in a planned manner in a country planning to go to war.

Keywords: armed forces, First Karabakh War, Second Karabakh War, Armenian aggression, people-armed forces-government unity

Introduction

As a result of the 1988 Armenian aggression that lasted until 1994, up to 20% of Azerbaijani territories were occupied, thousands of Azerbaijani citizens were killed, and up to 1,2 million Azerbaijanis became refugees and internally displaced persons [1]. Despite the fact that this aggression lasted for nearly 30 years Azerbaijan had been responding either provocation of Armenia with tolerance and adequate.

There were several factors that followed up by the Second Karabakh War:

- Provocations committed against Azerbaijan after Nikol Pashinyan's team took power as a result of the velvet revolution in Armenia in May 2018;
- Former defense minister David Tonoyan's statement of "new war – new territories" or "active deterrence";
- N. Pashinyan's various statements like "Karabakh is Armenia and full stop";
- The so-called Nagorno-Karabakh Republic authorities' attempt to participate in the negotiations;
- Arayik Harutyunyan's (the head of the so-called criminal junta regime) "swearing-in" ceremony in Shusha;
- A. Harutyunyan's statement regarding the so-called republic's parliament will be moved to the Shusha city in 2022;
- Conducting large-scale, numerous exercises in the occupied territories by the Armenian Armed Forces etc. [2].

All the abovementioned factors subsequently forced Azerbaijan to suppress the Armenian provocations.

Targeting the civilian settlements with various caliber weapons and shelling on September 27, 2020 by the Armenian forces along the front line triggered the Second Karabakh War. The death and casualty toll among the civilians as well as military made a ground for Azerbaijan to launch a counter-offensive operation [3].

Through the operations of the 44-day Second Karabakh War, Azerbaijan Armed Forces applied joint operations of air and army (close, deep and rear area), and introduced new technological weapons, such as drones. More importantly, many Armenian operational and strategic command and control

centers of gravity were neutralized, the determination and will of the enemy was broken, forcing its retreat.

The lessons learned from the First Karabakh War laid a ground for the Azerbaijani side to attach importance to mental preparation at the tactical-operational and strategic level. Adopted comparative research methodology, the article uses scientific research techniques such as discourse analysis.

General perception of mental preparation for war

Mental preparation for war helps to successfully get out of risky and chaotic situations during combat operations. In the mental training of a military serviceman, his spiritual and moral qualities, character, philosophy, religious affiliation, etc. plays a special role. Mental preparation strengthens the self-control and confidence of a military serviceman in difficult operational conditions, which easily overcomes the stress that has arisen.

Mental preparation depends on a number of factors listed below:

- character (conscience, values, feelings, etc. of a military serviceman);
- behavior (the posts, videos and photos shared by a military serviceman leave an impression on him);
- resilience (a military serviceman's ability to adapt to changes, learn, update, and etc.);
- cognitive skill (the ability to incorporate the knowledge and skills of the serviceman into the decision-making process. This includes military concepts and the correct use of statistical data, as well as steps taken to solve the problem, and etc.);
- social acuity (a military serviceman's ability to communicate with other people).

When the factor of mental preparation for war is evaluated at the operational-tactical level, the unit (military serviceman) who will be involved in the war must understand the purpose of the task, undergo effective training, have sufficient opportunities and abilities in their specialty, acquire tactical skills, be provided with appropriate weapons and equipment, undergo psychological training, nutrition, sleep patterns, confidence of a military serviceman in himself and his comrades-in-arms, etc. factors are considered. Against the background of the highlighted factors, the military serviceman understands that he will not be alone on the battlefield, that he has comrades-in-arms who support him in the war, and that the unit he belongs to is ready for combat. Certainly, these factors will increase his self-confidence and give him some strength for mental preparation for the war.

Military personnel should be involved in periodic training on mental, spiritual and sleep regulation. For example: In the US Armed Forces, this training is implemented in the form of the following program, taking into account the location of the unit (Table).

The definition of the indicators in the table is as follows:

Base: This is the period when the basic abilities of endurance, strength, speed, and movement skill are emphasized;

Build: This is of the four to eight week period when the skills from the basic period are built upon with higher intensity and increased volume of training;

Peak 1: This is the two - to three-week period immediately before a primary mission when leaders deliberately reduce training volume while maintaining or increasing the intensity. This period is designed to create a peak level of physiological and psychological readiness while reducing the potential for injuries and stagnation.

Combat and Peak 2: This is the two-week to multi-month period of the primary mission or highest intensity training when the goal is to reach peak levels of readiness and sustain these levels for the duration of the mission or training event;

Recovery: This is the period of four to eight weeks when the soldier is in recovery from the primary mission. It is characterized by low workloads and general adaptation and recovery.

After analyzing the mission, terrain, operational conditions, available forces, and capabilities of the upcoming enemy by the relevant headquarters, the unit that will enter the war must undergo training on the most difficult scenarios. This will have a positive effect on the formation of the mental preparation for war of every military serviceman undergoing training.

Table. Features of training periods by domains of readiness [4]

	Base (4–12 weeks)	Build (4–8 weeks)	Peak 1 (2–3 weeks)	Combat/ Peak 2 (2weeks)	Recovery (4–8 weeks)
Mental	Needs assessment; Purposeful motivational skill training; Biopsychosocial pain control skill training; Values-based self-assessment; Technique practice	Perception work; Video biofeedback for physical and physiological control; Daily selfawareness log.	Optimal arousal Concentration or focus; Maximized emotional selfmanagement; Occupational and combat-specific mental rehearsal.	Maximal trust confidence and adaptability; Written combat coping plan; Spiritual justification selftalk.	Goal review and new goal setting; Deliberate effective reevaluation of self, self-identity; Counseling to mitigate or treat posttraumatic stress.
Spiritual	Needs Assessment; Understand the spectrum of options that individuals have to observe free exercise of spiritual fitness or not; Emphasize basis or basics of spiritual fitness; Rehearse individual spiritual fitness practices.	Refine individual spiritual fitness practices to build individual strength; Understand shared practices to build mutual respect and group cohesion.	Sustain group and individual spiritual fitness practices; Review spiritual fitness topics before and after stressful training events.	Support unit members spiritual fitness needs in challenging and stressful conditions.	Goal assessment; Self-assessment; Repair spiritual Fitness.
Sleep	Needs assessment; Appropriate sleep to maximize base period training adaptations; May involve withholding sleep to maximize adaptation.	Practice of field training, operational or combat sleep strategies; Specific sleep strategies to maximize absorption of training and improve recovery.	Increased sleep to maximize recovery from previous build period and the high-intensity training of the taper period.	Implementation of sleep strategies to manage recovery and preparation for travel, jet lag and high operational load.	Goal assessment of short and longterm sleep strategy-what worked?

In order for the military serviceman who participated in the war to be able to re-enter the war, must be treated individually. In this context, his neurological problems, past experience, moments of failure and anxiety, ability to make decisions in emergency situations, etc. factors should be reconsidered.

Along with this, the negative effects of the war on the family and society of the military personnel participating in the war should be analyzed (Figure).

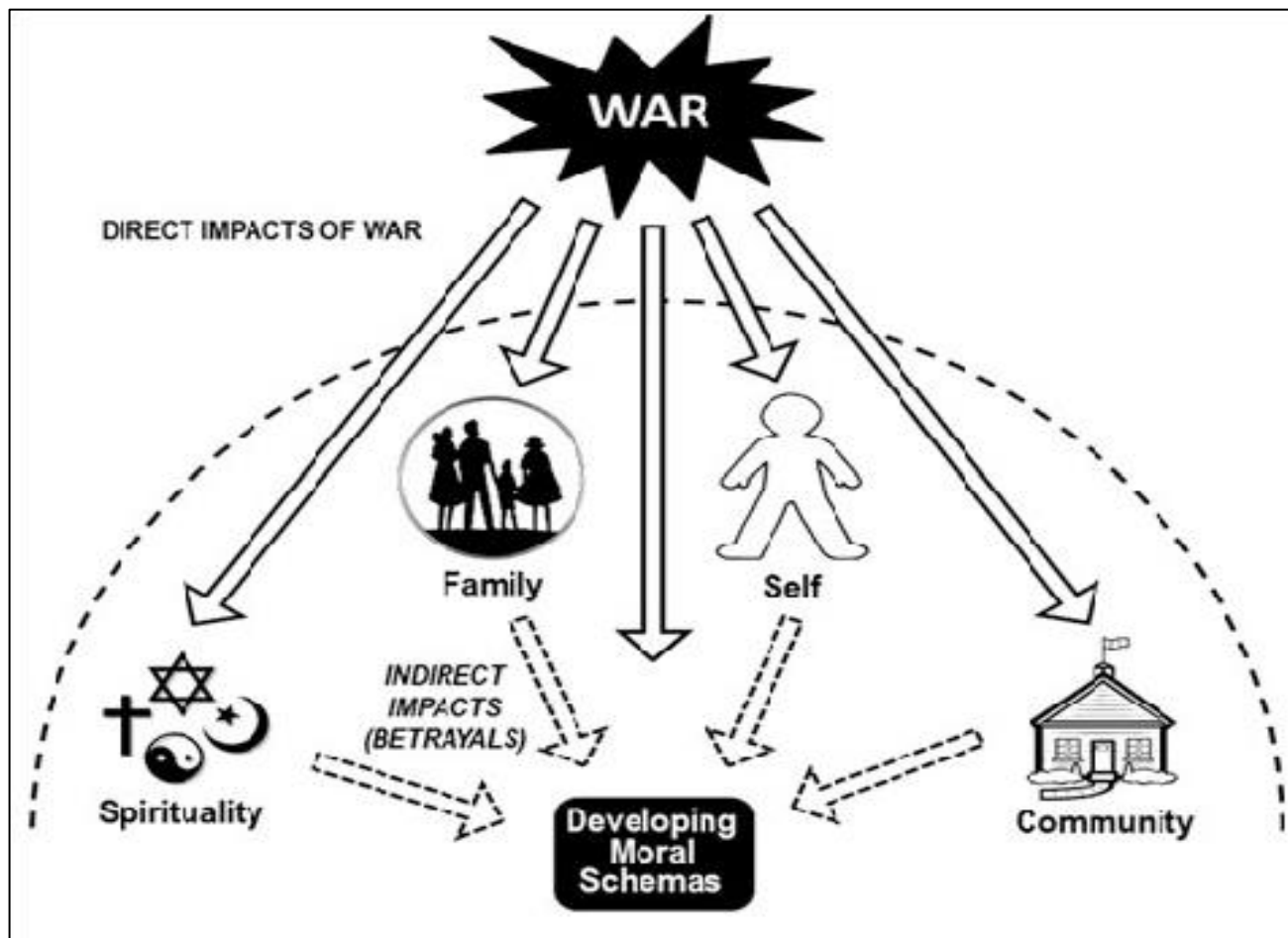


Figure. Direct and indirect morally injurious impacts of war [5]

In this context, the bitter consequences of the First Karabakh War necessitated the preparation and implementation of a strategic level state program on mental preparation among the public for the return of the occupied lands.

Analysis of the mental preparation factor for the Second Karabakh War

Preparation for war (political, economic, military, security and etc.) should be implemented comprehensively. This preparation does not include only a nation's military, but also its political apparatus, its economy, and its people. The military preparation for war involves many important things, such as the organization of the Armed Forces, manpower, defense spending, development of a national defense industry, defense cooperation with foreign countries, and its mental preparation and training.

When conducting a military analysis of the Second Karabakh War is analyzed from a military point of view, it is concluded that the victory was not easily won. According to the famous military theorist and Prussian General C. V. Clausewitz, *"The main purpose of war is to destroy the enemy's army, to break the determination and will of the enemy country, and to bring the enemy to a level where he accepts political goals"* [6]. The Azerbaijani side also broke the determination and will of the enemy country, forced Armenia to accept its will, and forced it to sign the tripartite statement [7].

The ultimate goal (strategic goal) delivered by the Azerbaijan in political leadership was the *"liberation of territories occupied in the First Karabakh War."* The operational goal for the Azerbaijani Armed Forces was *"destroying the combat power of the enemy."* Both of these goals were achieved.

Additionally, it should be emphasized that after the liberation of the cultural capital of Azerbaijan, Shusha, the determination and will of the Armenian Armed Forces was broken. The districts of Kalbajar, Lachin and Aghdam were returned to Azerbaijan without a fight [8].

The signing of the Bishkek Protocol, which formed the legal basis for the end of the First Karabakh War and the establishment of a ceasefire between Azerbaijan and Armenia in May 1994, was never

digested by the Azerbaijani people [9]. As 20% of its territory was lost, thousands of people were martyred and injured in the war, as well as the expulsion of approximately 1,2 million people from their homeland that has been globally acknowledged as ethnic cleansing, the Bishkek Protocol only imposed a cease fire.

The political and economic crisis prevailing in Azerbaijan during the period of First Karabakh War, as well as the internal refugee displacement, did not distract the Azerbaijani people from the idea of liberating the occupied territories. Longing for Karabakh and the occupied surrounding regions began to be recorded in novels, epics and poems. Songs were composed expressing the desire for the return of the lost lands [10]. Information about Armenian aggression and the martyrs of the First Karabakh War became part of lesson programs held in kindergartens, secondary schools, and institutions of higher education. The multiple occupation dates had been officially remarked by the Azerbaijani government. Television and radio programs broadcasted these events highlighting the Azerbaijani psyche around Karabakh. Azerbaijani children are raised with the bitterness of the Karabakh loss. Thus, all of Azerbaijani people, from the child to the oldest, always kept the pain of the Karabakh loss fresh in their minds. Simultaneously, calls by Azerbaijani officials in international forums encouraged the implementation of the UN resolutions 822, 853, 874 and 884 regarding the Nagorno-Karabakh conflict [11]. This increased the Azerbaijani people's self-confidence.

The above-mentioned comprehensive measures taken as part of the mental preparation for the eventual conflict, bore fruit in the Second Karabakh War. Considering that a part of Azerbaijan's territory has been under Armenian occupation for nearly 30 years, the fact that a number of military personnel involved in the war during the period of partial mobilization was between 18–30 years old is one of the important factors to be analyzed. The young military personnel in this age range fought with determination, as if they felt the pain experienced during the years of occupation. Confessions from prisoners of war highlight this fact. According to one enemy prisoner, "Azerbaijani servicemen on the battlefield had sparks in their eyes during the counterattack and none of them had any fear of death, which terrified us" [12].

The factor of mental preparation for the Second Karabakh War ensured the unity of the people-Armed Forces-government. While the authorities purposefully used the available state resources to achieve the highest goal, the people did not spare their material and morale support from the members of the Armed Forces [13]. In this context, the population that supported the military personnel with the material means they had, did not feel sorry for their relatives who were martyred for the sake of territorial integrity. On the contrary, the families of the martyrs were consoled by the fact that their children ascended to the highest level of heaven in order to take back Karabakh [14].

In the Second Karabakh War, the unity of the people-Armed Forces-government can be expressed by an event witnessed during the war. One of Azerbaijani soldiers was in financial difficulties due to his deployment in the war. His spouse and small child in a rental building. The service members community sprang to help the service member with his needs. His landlord, too, provided rent free housing while the service member was away. These actions instilled pride to the serviceman who fulfilled his historical mission on the front line.

An example that confirms the unity of the people, Armed Forces and the government is that thousands of young and old Azerbaijanis protested in front of the military commissariats for not being involved in the war [15].

On the contrary, on the Armenian side, this mood was not observed [16]. Surely, a part of the population living in Armenia understood that the occupied Azerbaijani territories do not belong to them and those territories are internationally recognized as Azerbaijani territories.

Another advantage of the Azerbaijani side in the factor of mental preparation was that, although everyone understood that the victory won in the war cost the blood and lives of their natives. They did not interfere with the war objectives. On the contrary they encouraged and supported the government and the Azerbaijani Armed Forces.

Conclusion

While analyzing the factors of preparation for war from a military point of view, it was concluded that mental preparation is also significantly important. It is one of the critical factors needed in the conduct of war and the achievement of strategic objectives. The government, the people, and the members of the Armed Forces need to know what they're fighting for. The results of the Second Karabakh War once again proved that the victory in the war is getting not only by having human resources, strong material and technical potential, but also by strong mental preparation.

The lessons learned from the Second Karabakh War also give reason to emphasize that the factor of mental preparation should be carried out in a planned manner within a certain time frame. The responsibility for this preparation falls not only on the state bodies, but also on every member of society.

Besides, at the tactical-operational level, on the basis of the plan approved by the unit commanders, military personnel must periodically undergo moral and psychological training.

Bibliography

1. Armenia-Azerbaijan conflict: [Electronic resource] / – 2010
URL: <https://president.az/en/pages/view/azerbaijan/karabakh>
2. Mammadzada, V. Imamverdiyev, E. Patriotic War and New Political Realities // The second Karabakh War as a New Generation Warfare (conference proceedings), Baku: The War College of the Armed Forces, Republic of Azerbaijan, October 21-22, 2021. p. 222-225.
3. Ilham Aliyev addressed the nation: [Electronic resource] / – September 27, 2020.
URL: <https://president.az/en/articles/view/40968>
4. FM 7-22, Holistic Health and Fitness: [Electronic resource] / – October 26, 2012.
URL: https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/ARN30964-FM_7-22-001-WEB-4.pdf
5. William P. Nash/Brett Litz. Moral Injury: A Mechanism for War-Related Psychological Trauma in Military Family Members: [Electronic resource] / July, 2013
URL: https://www.researchgate.net/figure/Direct-and-indirect-morally-injurious-impacts-of-war_fig3_249320612
6. Carl Von Clausewitz, on war: [Electronic resource] / – 1989.
URL: <http://slantchev.ucsd.edu/courses/ps143a/readings/Clausewitz%20-%20On%20War,%20Books%201%20and%208.pdf>
7. Statement by President of the Republic of Azerbaijan, Prime Minister of the Republic of Armenia and President of the Russian Federation: [Electronic resource] / – November 10, 2020.
URL: <http://en.kremlin.ru/events/president/news/64384>
8. Kandemir, O. Karabağ Savaşları // İstanbul Ticaret Odası (Sekizinci Baskı), – 2022. – s.237.
9. The Bishkek Protocol: [Electronic resource] / – May 5, 1994.
URL: <https://www.peaceagreements.org/view/310>
10. Kandemir, O. Karabağ Savaşları // İstanbul Ticaret Odası (Sekizinci Baskı), – 2022. – s.224.
11. Ilham Aliyev delivered a speech at general debates of 75th session of United Nations General Assembly in a video format: [Electronic resource] / – September 24, 2020.
URL: <https://president.az/en/articles/view/40937>
12. Erməni əsirini etirafı: [Elektron resurs] / – 2020.
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=fx5teLrXlTs>
13. Qarabağ uğrunda Vətən müharibəsi (İkinci Qarabağ müharibəsi): [Elektron resurs] / – 2020,
URL: <https://dim.gov.az/upload/iblock/7e3/7e301bee04e71e6c5b79a7f2db719f2f.pdf>
14. Şəhid atası: Vətən sağ olsun!: [Elektron resurs] / 6 avqust, 2022.
URL: <https://ikisahil.az/post/335776-shehid-atasi-veten-sag-olsun-foto>
15. Ilham Aliyev met with members of Khojavand general public: [Electronic resource] / – October 10, 2021. URL: <https://president.az/az/articles/view/53402>

16. Эксперт: Армения не хочет воевать за Карабах: [Электронный ресурс] / 5 августа 2022.
URL: <https://regnum.ru/news/polit/3661816.html>

Аннотация

Анализ фактора психологической подготовки во Второй Карабахской войне Эльджан Имамвердиев, Вугар Мамедзаде, Айтан Мирзалиева

В данной статье обоснованы итоги Первой Карабахской войны, причины начала Второй Карабахской войны, концепция психологической подготовки на оперативно-тактическом уровне, а также значение фактора психологической (морально-психологической) подготовки правительства, общественности и военнослужащих в победе, одержанная в прошлой войне. Цель данной статьи – рассмотреть роль психологической подготовки в достижении победы в войне. В данной статье сделан вывод, что в стране, планирующей вступить в войну, психологическая подготовка должна осуществляться среди военнослужащих, общества и государственных структур в плановом порядке.

Ключевые слова: вооруженные силы, Первая Карабахская война, Вторая Карабахская война, армянская агрессия, единство народа-вооруженных сил-правительства

Xülasə

İkinci Qarabağ müharibəsində qazanılan zəfərdə zehni hazırlıq faktorunun təhlili Elcan İmamverdiyev, Vüqar Məmmədzadə, Aytən Mirzəliyeva

Məqalədə Birinci Qarabağ müharibəsinin nəticələri, İkinci Qarabağ müharibəsinin başlama səbəbləri, əməliyyat-taktiki səviyyədə zehni hazırlıq anlayışı, sonuncu müharibədə qazanılan zəfərdə hökumət, ictimaiyyət və silahlı qüvvələr mənsublarının zehni (mənəvi-psixoloji) hazırlıq faktorunun əhəmiyyəti təhlil edilir. Müharibədə qazanılan zəfərdə zehni hazırlıq faktoru tədqiq edilir. Həmçinin müharibəni planlaşdıran ölkədə hərbi qulluqçu, ictimaiyyət və hökumət strukturları arasında zehni hazırlığın aparılmasının vacib olduğu vurğulanır.

Açar sözlər: silahlı qüvvələr, Birinci Qarabağ müharibəsi, İkinci Qarabağ müharibəsi, erməni təcavüzü, xalq-silahlı qüvvələr-hakimiyyət birliyi

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 15.08.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 21.08.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 20.09.2023

UOT 351/354

SHORTAGE OF WATER RESOURCES AND CYBER-ATTACK ARE TWO GREATEST CHALLENGES TO CONTEMPORARY GLOBAL STABILITY AND SECURITY**Colonel Rashad Tahirov***Military Scientific Research Institute of the National Defence University*E-mail: rashad_tahirov1975@yahoo.com

Abstract. In the modern world the development of technologies, climate change and growing population create new challenges and threats to domestic, global security such are water crisis and cyber-attack. In the very near future, the issue of providing drinking water will become the world's largest problem. The lack of water resources can lead to conflicts and migration of millions of people, as well as become destabilizing the political situation. Although cyber-warfare is not a new phenomenon, it has recently increased in scope and ferocity. Cyber warfare has the potential to seriously affect international relations, essential infrastructure, public order, and national security. The article will highlight the impact of water shortage and cyber-attack on security and stability. Then some conclusions will be drawn concerning some solutions and response.

Keywords: security, stability, threat, cyber-attack, challenges, globalization

Throughout the history of world civilization, ensuring security has been one of the main goals of society. In the modern world, the population boom, income inequality and the widespread using of new technologies has significantly changed the aspect of security. The beginning of the XXI century are characterized by the worldwide growth in the number of social, economic, technogenic and environmental threats at different levels. Today numerous, complex and highly interconnected threats affect the lives of millions of men, women and children around the world, as well as global security. In the near future, this trend will continue and we will witness new crises, new conflicts and new victim. In this context, the concept of global security acquires special relevance, since at present the problems that appear in one state immediately spread to the states surrounding it. These processes are accelerated by colossal scientific and technological progress, that has enabled us to travel both vicariously and instantaneously to almost all regions of the world. [1, p.263]. The development of technologies in the modern world not only allows humanity to solve many problems of its progressive evolution, but at the same time, it creates new challenges and threats to domestic, global security such are water crisis and cyber-attack. In recent years, the world is facing a crisis in the field of water resources. It is obvious that shortage of “water in an arid and semi-arid environment leads to intense political pressures, often referred to as water stress, and mass migrations of the population. Also in our increasingly interconnected world, threats to our security can come from unexpected new sources and directions such a cyber-attack. This threat, which can paralyze the defense and financial system or infrastructure of an entire country, is becoming more and more real.

Definitions

Modern political science considers security as the aspect of identifying and studying, preventing and eliminating factors and conditions that pose threats and dangers to people's existence, society and states stability and prosperity. The simplest way to define security is an absence or preventing threats to key values or “*condition where survival of someone or something is not at risk*” [2, p.27]. Security is interrelated with prosperity and stability. This latter is understood as the ability of a state to provide the safety of law and order, protecting citizens from each other and from foreign foes [3]. The more stable the system, the higher level of prosperity, which simple means improving the standard of living of the average citizen [4]. Therefore, security is largely dependent on the stability of state and society, on the state's economic growth and thriving and on the military strength.

Concepts of security are identified at national and global level and “*referent objects*” [2, p.94]: homeland (state), human, economic, food, health, environmental, cyber and etc. While national security remains central to peace and stability, there is growing need for recognition an expanded security paradigm. National security, as a multi-level system, is itself one of the elements of a wider system - global security. Today in the context of globalization, national security become closely related to global security and as the result the international dimension of state security has increased many times.

National security is identified as the protection of the particular state from external and internal threats, resistance to adverse effects from the outside, ensuring internal and external conditions, which guarantee the possibility of stable progress of society and its citizens. The other definition of the national security is the requirement to maintain the survival of the state through the use of economic power, diplomacy, power projection and political power [5]. Ensuring and is not limited only to the elimination of threats, the physical survival of society, the preservation of the sovereignty and integrity of the state, the economic and military power, but also the creation of conditions for the sustainable functioning and development of society.

The core of the national security are “state security” and “human security” system and therefore the main priority to ensure state security, stability and prosperity, maintain the quality of life of citizens by focusing on building human capabilities to confront and overcome poverty, illiteracy, disease, discrimination, restrictions on political freedom, and threat of violent conflict [6, p.291]. National security, as a multi-level system, is itself one of the elements of a wider system - international security. While national security remains central to peace and stability, there is growing need for recognition an expanded security paradigm. Today in the context of globalization, national security become closely related to global security and as the result the international dimension of national security, which has never been challenged by anyone, has increased many times.

Global security is such a state of international relations that ensures the stability of the development of the world and regional communities, protection from external threats, the right to the free development of all peoples, a guarantee of sovereignty and independence of all officially recognized states. Simply global security is about protecting the global community from global threats. These threats create real challenges to all mankind and all states and if appropriate measures are not taken to eliminate them the unacceptable damage may arise first to the population of a particular state or then to international region. While national defense especially is concerned to provide security against others, global security is security with other [7]. Thus, maintaining global security is inextricably associated with the search for solutions or easing the pressure of global problems on humanity. Global problems should be considered as a real factor of modern world development. In modern world, due to urbanization, growing population in poor countries and technological progress, the shortage of fresh water and cyber – attack already have challenged the global security and stability.

Fresh water stress and global security

Today, humanity has acutely felt the consequence of all past and present errors associated with the wrong handling of nature. This is because our contemporary world has one of the global environmental problems – the acute shortage of fresh water more than ever. Freshwater, in turn, is becoming a significant factor in world politics and remains one of the most important safety components in general, which is tied to three main components: energy, food and water. The lack of fresh water is a phenomenon familiar to mankind since ancient times. More than once, it became the cause of crises and social disasters. In traditional society, water shortages occurred on a local scale, and the crises caused by them remained local. Violent tensions over water are certainly nothing new, but because of overpopulation, climate change and rapid technological progress, they are on the rise. Anxiety about the growing shortage of drinking water is associated both with the effects of climate change and with human activities leading to a reduction in available water resources due to pollution and degradation of freshwater ecosystems, as well as the consequences of industrial production, uncontrolled urbanization and land use changes.

The desire to control natural resources, mainly hydrocarbon, may lead to military conflicts in the future. If until recently the states focused on the lack of fresh water for the needs of the population, agriculture and industry, now there is a growing interest in getting access to the vital waterways of the border states, which in the future will be able to ensure the security of the country and establish control over the neighbors and regions in general. In modern conditions access to international fresh water resources turn into a powerful tool of foreign policy of states, and international relations. Simple fresh water has become one of the most valuable resources in the world, for which regional or even global wars may erupt in the future. For these reasons in modern world the fresh water crisis is becoming global and its lack poses a serious threat to global security, equating to such problems as the rapid growth of weapons of mass destruction, terrorism, cyber-attacks on important infrastructure facilities, etc. In our contemporary world stories of water shortages in Israel, India, China, Bolivia, Canada, Mexico, Ghana, and the United States are making headlines in major newspapers, magazines, and academic journals [8, p.1].

Fresh resource such are rivers, lake, and ground water are often cross several national boundaries, or located between several countries. In a time of fresh water scarcity, misused transboundary water resources cause to spark conflict between countries. One of the critical, non-substitutable resources are transboundary rivers, which flow and fluctuate across time and space, for which legal principles are vague and contradictory. Most of the major rivers on Earth are international and it should be recognized that majority continental countries share river basins. There are 261 international river basins in the world, which account for 60% of the global freshwater flow and covering almost half of total the land surface of the globe with 145 countries and “about 40% of the world’s populations live in regions that directly compete for shared transboundary water resources” [9]. However, many of the most difficult problems are related to transboundary waters. The situation is complicated by the fact that several states which share the vital water arteries are not always able to find a common language in solving water problems. The main problem that the states located in the upper part of the watercourse consider water, like other natural resources, their own property and want to dispose of it at their own discretion, including as a commodity traded on international markets. The states located below tend to regard water as a natural gift of nature, to which they have a “natural” right and accuse upper countries for abusing fresh water usage. Therefore, the disagreement over using fresh water resources creates tension between more than 50 countries on five continents which can lead to conflict [10, p.221]. Such regions are the Nile River Basin, which is shared by 10 African states, the Jordan River Basin, the Aral Sea basin countries, Senegal River Basin, Juba River and Shebelle River Basins the Indus, the Gang and the Brahmaputra-Mehgna Rivers Basins. The main big challenge to global security is that amount of fresh water remains or decrease due to climate change, but demand will raise as result of significantly raising of population and economic growth in mentioned area. It is estimated that by 2025 the number of people living in countries with water stress would rise to 4 billion [11]. This tension will be aggravated by already existing political turbulence between Arabs and Israelis’, India and Pakistan, India and China, Egypt and Sudan as example of a worst-case scenario, can be shown the arid and hostile Middle East, where armies have in fact been mobilized and shots fired over this scarce and precious resource.

Cyber-attack

The development of technologies in the modern world not only allows humanity to solve many problems of its progressive evolution, but at the same time, it creates new challenges and threats to domestic and global security. Today, the national infrastructure of any state is closely connected with the use of modern computer technologies and now we are living in a society that is increasingly dependent upon information technology [12]. The major infrastructures, which maintain security and stability of, state, such are bank and air traffic systems, power station, transportation, medical care and even defense systems connected to network. However, putting global information networks in its service, humanity did not foresee what possibilities for abuse such a rapid development of information infrastructure and technologies carries with it. The growth of information technology throughout the world has led to not only the rapid development and effective use of information networks in business

and everyday life, but also the growth of new threats. Therefore, faced with a qualitatively new threat - this time in the global cyberspace - the world community was not ready to confront it. In this case, the safety of thousands of people, or countries may be dependent on several or even one criminals. One of this threat is a cyber-attacks, which nowadays considered as a main threat to security.

Cyber-attack is the consequence of emergence of a fundamentally new digital environment, cyberspace, which is not geographical in the generally accepted sense of the word, but nevertheless is fully international. The lack of borders in this so-called cyberspace has led to a dramatic increase in the number of threats, acts of cyber-terrorism and cyber-crime throughout the world. Today, victims of criminals operating in the information space can be not only people, but also vital structure of states. The boundaries of cyberspace are not reducible to the boundaries of the physical space; they are mobile and changeable, easily overcome physical barriers and geographical distance. It is united and scattered everywhere, at the same time it is not displayed on any world map and is indivisible by the borders of national states [13]. Therefore, anyone who possesses the necessary knowledge can penetrate into any point of this space. At the same time, cyberspace represents endless possibilities for communication, due to the fact that communication in it is almost instantaneous. The possibilities of expanding unauthorized access of various types from any to any other point of cyberspace, have not always good purposes. These opportunities are viewed as threats to the disruption of the normal functioning of cyberspace and, accordingly, all national infrastructure facilities that use its potential for ensuring work.

At the present stage, a cyber – attack should be qualified not only as an action against information resources, but also as a modern form of committing an act of aggression. Incidents in cyberspace already gone beyond the ordinary crimes and already became tool of war. This type of war focuses on the use of various forms and methods of disabling the state information infrastructure or on the use of information infrastructure to create an environment that leads to disastrous consequences for society and the state. Carrying out cyber-attack, information constituting state secrets can be stolen, the state's livelihood system is compromised, and such serious sabotage as the destruction of the missile defense system without having to bomb an adversary's air defence system can be committed [14, p.8]. The primary objectives of offensive cyber-attacks include the command and control systems of the armed forces, as well as critical infrastructure, which include the energy, banking and industrial sectors. Cyber-attacks on critical infrastructures are increasingly common today and have become a significant problem for various

countries and organizations around the world. Critical infrastructure the body of systems, networks and assets that are so essential that their continued operation is required to ensure the security of a given nation, its economy, and the public's health or safety and the failure of which in any case affects the welfare of the country's citizens, defense and economic security. Cyber-attacks by Shamoon, Stuxnet, and others have shown how vulnerable systems of critical infrastructures. In 2012, Saudi Aramco, the world's largest oil company, fell victim to a targeted attack by Shamoon malware. Hackers gained access to the network through one of the company's computers and managed to prevent approximately 30,000 computers from starting.

Cyber-attacks, unlike other types of aggression, begin without prior announcement and come as a complete surprise while attacks on important objects can be carried out both from the territory of the attacker and from other territories. Moreover, the affected country may not even guess about it, because attack can take a long time to be destructive. In addition, could be said that the isolation of the object of attack from the Internet does not guarantee its security. An example, the Stuxnet the first worm designed to attack industrial control systems, discovered in June 2010 at the uranium enrichment complex in Iran's Natanz. Using the SCADA system software to regulate the work of nuclear centrifuges, Using the SCADA system software to regulate the work of nuclear centrifuges, the Iranians mistakenly believed that the isolation from the Internet would provide the security of their plant. However, through this particular system the virus penetrated into the computer control center of nuclear reactor, even though they were disconnected from Internet and cause the abnormal acceleration of centrifuge rotations, which eventually bring them down.

Attack on internet infrastructure Estonia in 2007 and Georgia information and communication systems during the Russian aggression in 2008 disconnected two countries from the Internet, led to the isolation of the Georgian government and Georgian people from the rest of the world. However, neither the events of the past, nor the real scandals associated with the intervention of Russian hackers in the American elections, fortunately, have not lead to the real cyber-war. Potentially, the consequences of conducting aggressive actions on the Internet will be much more serious. A strike at the Bushehr nuclear power plant knocked out uranium centrifuges, and if his goal was a working nuclear reactor? Each state has dozens, if not hundreds of such vulnerable points: nuclear power plants, gas and oil pipelines, chemical plants, power grids. To protect them all is very difficult and due to military, economic and political interconnections between counties, cyber-attacks will create big challenge not only to national, but global security as well. Because the allies' responses to the attacks on Estonia demonstrated, those countries would not remain detached and complacent as states or nonstate actors threatened the sovereignty of their allies by using the Internet as a weapon. Today many countries understand to take necessary steps for the further development and improvement of their own cyber-warfare capabilities and have already included them to the national defense strategy.

Conclusion

New concepts of security that addressed not only the military realities of the contemporary world but also the political, economic and social realities were developed. Many modern threats have a global, cross-border scale and threaten the security system, which previously was primarily focused on one state. The present life is characterized by the inhibition of all mankind in world processes, whose course is accelerated by unprecedented scientific and technical progress, that has enabled us to travel both vicariously and instantaneously to almost all regions of the world.

It is clear that disagreements over the distribution of water resources can be resolved exclusively through cooperation, as mentioned in numerous works of prominent scientists and politicians who call on the warring parties to embark on a peaceful path. Despite the complexity of the fresh waters problems, the available data suggest that disputes over water can be resolved through diplomatic means. Over the past 50 years, only 37 violent disputes over water have resulted in the use of violence and 21 use of military actions, whereas during the same period 150 contracts were signed with these resources. It is important that states realize that cooperation is much more profitable than conflict.

The danger of cyber-attack is that it does not have national borders and terrorist actions can be carried out from anywhere in the world. As a rule, it is very difficult to find an offender in the cyber space, since he acts through one or several dummy computers, which makes it difficult to identify and locate him. Although identifying an attacker in cyberspace is very difficult, revealing him should weaken other intents to attack. However, it is necessary to emphasize that due to large number of cyber-attacks and with the fact that these attacks can occur anywhere in the world and quickly, the most reliable way to protect is active cyber-defense. The goals of this action are to destroy, nullify, or reduce the effectiveness of cyber threats. These include patrolling within networks, filtering known attacking IP addresses, and actively blocking malicious activity on the Internet. Therefore, the government should invest more in new technologies aimed at raising cyber-security standards as well as in programs for the development of qualified personnel.

In addition, international legal activities aimed at combating cyber-attacks and conflicts over fresh water, has many obstacles due to insufficiently developed legislative framework in these areas. The whole world community should recognize the danger of cybercrime and fresh water stress, theirs cross-border nature and the impossibility of solving these issues by the forces of one state. The solution of these problems is possible only with active cooperation in taking the necessary technical measures and the development of uniform legislation. It is important to develop a dialogue between the state, the private sector and civil society, the outcome of which is likely to be ideas and options for defining technical and political solutions to the problem of increasing the resiliency of information systems and appropriate use of fresh water.

Bibliography

1. Collins, A. Contemporary Security Studies. Fourth Edition / A. Collins. – Oxford: Oxford University Press, – 2016. – 510 p;
2. Jarvis, L. Security: A Critical Introduction / L. Jarvis, J. Holland. – London: Palgrave, – 2015. – 284 p.
3. Slaughter, Anne-M. 3 responsibilities every government has towards its citizens: [Electronic resource] / World Economic Forum, Education, Skills and Learning. – February 13, 2017. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2017/02/government-responsibility-to-citizens-anne-marie-slaughter/>
4. Abdul, K. J., Hafiz, A.R. An Evaluation of Effective Prosperity Measure: A Case of Wellbeing Index: [Electronic resource] / Forman Christian College (A Chartered University), Lahore, Pakistan. – December 14, 2017. URL: https://mpa.ub.uni-muenchen.de/93568/1/MPRA_paper_93568.pdf
5. Holmes, K.R. What Is National Security?: [Electronic resource] / The Heritage Foundation. – 2014. URL: https://www.heritage.org/sites/default/files/2019-10/2015_IndexOfUSMilitaryStrength_What%20Is%20National%20Security.pdf
6. Baylis, J. The Globalization of World Politics. Eight Edition / J. Baylis, S. Smith, P. Owens. – Oxford: Oxford University Press, – 2020. – 591 p.
7. International security threats – What are the main ones?: [Electronic resource] / Universidad Europea, International Relations. – December, 07, 2022. URL: <https://universidadeuropea.com/en/blog/international-security-threats/>
8. Shiva, V. Waters Wars”, Privatization, pollution, and Profit / V. Shiva. – London: Pruto Press, – 2002. – 156 p.
9. Atabarut, T., Şahin, H., Topkaya, B. Water resources in the middle east: Proposals for sustainable development in the region: [Electronic resource] / International Symposium on Environmental Pollution and its Impact on Life in the Mediterranean Region (MESAEP). – September 28 – October 01, 2013. URL: https://www.researchgate.net/publication/-297438688_water_resources_in_the_middle_east_proposals_for_sustainable_development_in_the_region
10. Steven, D. The new politics of strategic resources, energy and food security challenges in the 21 st century / D. Steven, E. Brien, B. Jones. – Washington: Brookings Institution Press, – 2015. – 365 p.
11. Samantha, K., Saccoccia, L., Chertock, M. 25 Countries, Housing One-quarter of the Population, Face Extremely High Water Stress: [Electronic resource] / World Resource Institute. - August 16, 2023. URL: <https://www.wri.org/insights/highest-water-stressed-countries>
12. Karen. L. P., Jamie. L. P., Daniel. R. R. Technology: Convenience or necessity: [Electronic resource] / Issues in Information Systems XI (1):439-444. – October, 2010. URL: https://www.researchgate.net/publication/289504783_Technology_Convenience_or_necessity
13. Johann-Christoph, W. Cyber warfare, military cross-border computer network operations under international law: [Electronic resource] / International Journal of Legal Information, Volume 44, Issue 1, March 2016, pp. 61 – 62. URL: <https://doi.org/10.1017/jli.2016.9>.
14. Rid, T. Cyber war will not take place / T. Rid. – London: Hurst&Company, – 2013. – 218 p.

Аннотация

**Нехватка водных ресурсов и кибератака – два больших вызова
современной глобальной стабильности и безопасности**

Рашад Тахиров

В современном мире развитие технологий, изменение климата и рост населения создают новые вызовы и угрозы внутренней и глобальной безопасности, такие как водный кризис и кибератаки. В самом ближайшем будущем вопрос обеспечения питьевой водой станет крупнейшей мировой проблемой. Недостаток водных ресурсов может привести к конфликтам и миграции миллионов людей, а также стать дестабилизирующим политическую ситуацию. Хотя кибервойна не является новым явлением, в последнее время ее масштабы и жестокость возросли. Кибервойна может серьезно повлиять на международные отношения, важную инфраструктуру, общественный порядок и национальную безопасность. В статье будет освещено влияние нехватки воды и кибератак на безопасность и стабильность. Затем будут сделаны некоторые выводы относительно некоторых решений и ответов.

Ключевые слова: безопасность, стабильность, угроза, кибератака, вызовы, глобализация

Xülasə

**Su ehtiyatlarının çatışmazlığı və kiberhücum – müasir qlobal sabitlik
və təhlükəsizliyə iki böyük çağırış**

Rəşad Tahirov

Müasir dünyada texnologiyanın inkişafı, iqlim dəyişikliyi və əhalinin artımı su böhranı və kiberhücumlar kimi daxili və qlobal təhlükəsizliyə yeni çağırışlar və təhdidlər yaradır. Çox yaxın gələcəkdə içməli su ilə təminat məsələsi dünyanın ən böyük probleminə çevriləcək. Su ehtiyatlarının olmaması münaqişələrə və milyonlarla insanın miqrasiyasına səbəb ola, həmçinin siyasi vəziyyətin sabitliyini poza bilər. Kibermüharibə yeni bir hadisə olmasa da, son dövrlərdə onun əhatə dairəsi genişlənmiş, şiddəti artmışdır. Kibermüharibə beynəlxalq əlaqələrə, kritik infrastruktura, ictimai asayişə və milli təhlükəsizliyə ciddi təsir göstərə bilər. Məqalədə su çatışmazlığı və kiberhücumların təhlükəsizlik və sabitliyə təsiri təhlil edilir. Son olaraq qeyd edilən məsələlərlə bağlı müəyyən nəticələr çıxarılır.

Açar sözlər: təhlükəsizlik, sabitlik, təhlükə, kiberhücum, çağırışlar, qloballaşma

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 14.04.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 19.04.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 19.06.2023

ELMI MƏQALƏLƏRİN TƏRTİB EDİLMƏSİNƏ DAİR TƏLƏBLƏR

Təqdim edilən məqalələr jurnalın elmi istiqamətinə (hərbi-nəzəri elmlər, hərbi-xüsusi elmlər, milli təhlükəsizlik, hərbi təbabət) uyğun, aktual elmi problemlərə aid tədqiqatların ilk dəfə dərc olunması üçün nəzərdə tutulmuş materiallara malik olmalıdır. Məqalələr elektron variantda üç dildə (Azərbaycan, rus və ya ingilis) təqdim edilə bilər.

Məqalə MS WORD mətn redaktorunda 12-lik Times New Roman şrifti ilə yığılmalı, sətirlərarası məsafə 1 olmalıdır. Məqalənin birinci səhifəsinin yuxarı sol tərəfində UOT indekslər göstərilməlidir. Mətnin əvvəlində məqalənin adı, müəllif(lər) haqqında məlumat (adı və soyadı tam şəkildə, elmi dərəcəsi, elmi adı və hərbi xidmətdə olanlar üçün hərbi rütbəsi), işlədiyi müəssisə(lər), elektron poçt ünvan(lar)ı, telefon nömrələri, həmçinin qonorar ödənilməsi üçün Azərbaycan Beynəlxalq Bankının hesab rekvizitləri göstərilməlidir. Bu məlumatlardan sonra məqalənin yazıldığı dildə qısa xülasə (100 sözdən çox olmamaqla) və 5–6 sözdən ibarət açar sözlər göstərilməlidir. Xülasədə tədqiqat işinin mahiyyəti, müəllif(lər)in aldığı elmi nəticələr, işin elmi cəhətdən yeniliyi, tətbiqi əhəmiyyəti və s. yığcam şəkildə öz əksini tapmalıdır.

Məqalənin mətni 6–10 səhifə (A4 formatında) həcmində olmalı, səhifələrdə isə bütün tərəflərdən 20 mm boş məsafə saxlanmalıdır. Səhifələrin nömrəsi səhifənin aşağı hissəsinin sağ tərəfində qoyulmalıdır. Cədvəllər, qrafiklər, diaqramlar, şəkillər və fotolar mətnin daxilində yerləşdirilməklə məqaləyə daxil edilə bilər.

Elmi məqalədə mövzu üzrə qısa təhlil verilməli, onun aktuallığı əsaslandırılmalı, həll olunmalı məsələlər açıqlanmalı və onların həlli yolları göstərilməli, əldə edilən nəticələr, işin elmi cəhətdən yeniliyi, tətbiqi əhəmiyyəti, iqtisadi səmərəsi və s. aydın şəkildə verilməlidir.

Elmi mənbələrə edilən istinadlar mətnə kvadrat mötərizədə verilməlidir (məsələn, [1] və ya [1, s.119]). Məqalənin sonunda verilən ədəbiyyat siyahısı istinad olunan ədəbiyyatların mətndəki ardıcılığı ilə nömrələnməlidir. Ədəbiyyat siyahısında son 10 ildə nəşr edilmiş elmi məqalələrə, monoqrafiyalara və digər etibarlı mənbələrə üstünlük verilməlidir. İstinad olunan mənbənin biblioqrafik təsviri verilərkən Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının tələbləri əsas götürülməlidir.

“İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı”ndan sonra məqalənin və müəllifin adı, xülasə və açar sözlər (məqalənin yazıldığı dildən əlavə, yuxarıda qeyd edilmiş daha iki dildə) verilməlidir.

Redaksiyaya daxil olmuş məqalələr anonim rəyçilərin rəyindən (2 müsbət rəydən) sonra ixtisas redaktoru və ya redaksiya heyətinin mütəxəssis üzvlərindən biri tərəfindən çapa tövsiyə olunacaq. Təqdim olunan məqalə dərc edilmədikdə jurnalın redaksiyası müəllif(lər)ə imtina cavabı göndərəcəkdir.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

Представленные для публикации в журнале статьи должны соответствовать научным направлениям (военно-теоретические науки, военно-специальные науки, национальная безопасность, военная медицина) журнала и содержать материалы отражающие результаты исследований научно-актуальных проблем, предназначенные для первичной публикации. Статьи могут быть представлены в электронном варианте на одном из следующих языков – азербайджанском, русском или английском.

Статья должна быть подготовлена в редакторе MS WORD, шрифт Times New Roman – 12, междустрочный интервал – одинарный. На левой верхней части первой страницы должны быть указаны индексы УДК. В начале статьи в центре должны быть указаны название статьи, сведения об авторе(ах) (полное имя, учёная степень, учёное звание и воинское звание для военнослужащих), место работы, адрес электронный почты, телефонные номера, а также реквизиты счетов АБВ Банка (Azərbaycan Beynəlxalq Bankı) для оплаты гонорара. Далее должны быть приведены краткая аннотация (не более 100 слов) и ключевые слова (состоящих из 5–6 слов) на языке набранной статьи. В аннотации должны кратко отражаться сущность исследования, полученные научные результаты автора(ов), научная новизна работы, ее прикладное значение, и т.д.

Статья должна быть в объеме 6–10 страниц (в формате А4 машинописного текста). Поля страниц со всех сторон 20 мм. В статье могут быть размещены таблицы, графики, диаграммы, рисунки и фотографии.

В статье должен приводиться краткий анализ по содержанию работы, а также обосновываться актуальность темы, раскрываться решаемые задачи и указываться способы ее решения. Кроме этого, должны быть изложены полученные результаты, новизна работы, ее прикладное значение и т.д.

Ссылки на научные источники должны указываться в квадратных скобках (например, [1] или [1, с.119]). Указанный список литературы в конце статьи должен нумероваться в порядке последовательности цитируемой литературы в тексте. В списке литературы предпочтение должно отдаваться научным статьям, монографиям и другим надёжным источникам последних 10 лет.

При составлении библиографического описания должны соблюдаться требования Высшей Аттестационной Комиссии при Президенте Азербайджанской Республики.

После раздела «Использованная литература», кроме языка, на котором написана статья, пишется название статьи, полное имя автора(ов) и аннотация еще на двух других языках, указанных выше.

Поступившие в редакцию статьи после анонимного рецензирования (2 положительных заключения) по представлению редактора по специальности или одного из членов редакции будут рекомендованы в печать. При отказе печатать статью редакция журнала уведомит об этом автора(ов).

RULES FOR COMPILING SCIENTIFIC ARTICLES

Articles, submitted to be published in this journal must be appropriate to the norms and standards of researches being covered by its scope (military theoretical sciences, military special sciences, and national security, military medicine). The articles can be submitted in three (Azerbaijan, Russian and English) languages.

An article should be typed in MS WORD text edited in Times New Roman – with 12 shrift, 1 inter-line space. UDC (UOT) indexes are to be put on the left top of the first page. The topic of the article, the name or names of author or authors (first name, last name, scientific title, ranks of military servicemen as well as) the employee's name, telephone number, email and bank account details at the International Bank of Azerbaijan must be given on top of an article. After this information, abstract (no more than 100 words) and keywords consisting of 5–6 words in the language in which the article is produced are to be written. The essence of the study, scientific results achieved by the author(s), scientific novelty of the study, practicality are to be briefly written in the abstract.

The text of the article is to be 6–10 pages (A4 format) and the dimension of the pages must be from all sides 20 mm. Numbering of the pages would be on the right bottom of each page. Schemes, graphics, diagrams, pictures and photos may be included by inserting them in the text of the article.

Brief analysis is to be given, the topicality of the subject is to be proved, the issues which are going to be solved must be clarified and the ways of the solution, the results, scientific innovation of the study, importance of application, economic efficiency and etc. are to be clearly shown in a scientific article.

The references linked to the scientific sources, must be noted in bracket (For example, [1] or [1, p.119]). The list of the reference at the end of the article is to be in the same sequence with the citations in the article. The sources of the late 10 years should be preferred in the reference list. While giving the bibliographic description, the requirements of the Supreme Attestation Commission under the President of the Republic of Azerbaijan should be met.

After the list of the references, the names of article and author, the abstract and keywords of the article are to be designed in two more languages besides the language, the article is written are to be written.

Having received by the editorial department the papers will be recommended for publication by the speciality editor or one of the members of the editorial board after anonymous reviews (2 positive).

In case the paper is not published the editorial department will send a letter indicating why the paper was rejected.

№ 3(9)

