

ISSN 2521-1331



Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi Milli Müdafiə Universiteti

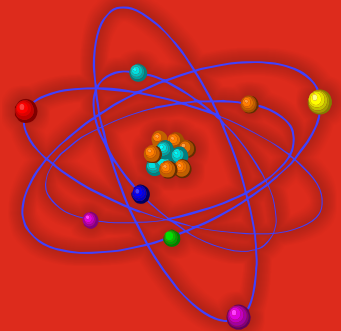
REPUBLIC OF AZERBAIJAN
MINISTRY OF DEFENCE
NATIONAL DEFENCE UNIVERSITY

MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİK VƏ HƏRBİ ELMLƏR

NATIONAL SECURITY
AND MILITARY SCIENCES

Scientific-practical journal

Elmi-praktik jurnal



№ 2(9)

Bakı – 2023

ISSN 2521-1331

**Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi
Milli Müdafiə Universiteti**



MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİK VƏ HƏRBİ ELMLƏR

Elmi-praktik jurnal

Cild 9, №2

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

NATIONAL SECURITY AND MILITARY SCIENCES

Scientific-practical journal

Volume 9, №2

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 Piriyeu;
- 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;
- texnika elmləri doktoru, dosent İslam İslamov;
- texnika üzrə elmlər doktoru, dosent Elxan Səbzıyev;
- rıyazıyyat elmlər doktoru, professor Etibar Pənahov;
- tarix elmləri doktoru, professor Nurulla Əliyev;
- tarix elmləri doktoru, dosent Mehman Süleymanov;
- biologiya elmləri doktoru, professor Elimxan Cəfərov;
- texnika elmləri doktoru, professor Vaqif Qasımov;
- sıyasi elmlər doktoru, professor Elman Nəsirov;
- texnika elmləri doktoru, professor Əsgər Tağızadə;
- texnika elmləri doktoru, professor Nadir Ağayev;
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, polkovnik Yalçın İsayev;
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, polkovnik Ramil Axundov;
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, polkovnik-leytenant Xəyal İsgəndərov;
- fizika-riyazıyyat elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Ədalət Paşayev;
- sıyasi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Vüqar Məmmədzadə;
- fizika-riyazıyyat elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Arzuman Həsənov;
- iqtisad elmləri doktoru, professor Rasim Həsənov;
- filologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Sədi Sədiyev;
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru Zəfər Nəcəfov.

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);
- sıyasi 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 Technical Sciences, Associate Professor Islam Islamov;
- PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor Elkhan Sabziev;
- 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;
- PhD in National Security and Military Sciences, Associate Professor, Colonel Yalchin Isayev;
- PhD in National Security and Military Sciences, Colonel Ramil Akhundov;
- PhD in National Security and Military Sciences, Lieutenant Colonel Khayal Iskandarov;
- 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;
- ScD in Economics, Professor Rasim Hasanov;
- PhD in Philology, Associate Professor Sadi Sadiyev;
- PhD in National Security and Military Sciences Zafar Najafov.

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

Raket əleyhinə müdafiənin bəzi aspektləri

Elşən Həşimov, Elnur Xudeynatov 9

Azərbaycan Respublikasında sərhəd xidmətinin meteoroloji təminatının bəzi məsələləri

Surxay Səfərov 15

Görüntü üsulu ilə kəşfiyyatın əldə olunması və onun müasir döyüş əməliyyatlarında tətbiqi

Müqabil Hüseynov 23

Dövlət sərhədində pilotsuz uçuş aparatlarının qanunsuz tətbiqinin qarşısının alınması üçün dron aşkarlama üsullarının müqayisəli təhlili

Qibləli Xalıqov 32

HƏRBİ XÜSUSİ ELMLƏR

Problematic issues and prospects for the development of airborne radiation, chemical and biological reconnaissance systems

Ramil Akhundov, Parvin İbadov 38

Müxtəlif növ enerji toplayıcılarının səmərəliliyinin analizi

Bəkir Zülfüqarov 47

MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİK

Müasir dövrdə kibercinayətkarlıq və onun xüsusiyyətləri

Zahid Oruc 57

Azərbaycan, Türkiyə və Rusiyada kriptografiya sahəsində görülmüş işlər və şifrələmə üçün istifadə olunan metodlar haqqında

Fərman Məmmədov 66

Scientific and technical heritage of the Armenian SSR as a threat to the national and military security of Azerbaijan

İlaha Chiragova 75

HƏRBİ TƏBABƏT

Hərbi qulluqçuların odlu silah zədələnmələri və tibbi xidmətin təşkili

Fariz Məmmədov 84

CONTENTS

MILITARY THEORETICAL SCIENCES

Some aspects of missile defense

Elshan Hashimov, Elnur Khudeynatov 9

Some issues of the meteorological support of the border service in the Republic of Azerbaijan

Surkhay Safarov 15

Acquisition of intelligence through imagery method and its application in modern combat operations

Mugabil Huseynov 23

Comparative analysis of drone detection methods to prevent unlawful use of UAV's across state borders

Giblali Khaligov..... 32

MILITARY SPECIAL SCIENCES

Problematic issues and prospects for the development of airborne radiation, chemical and biological reconnaissance systems

Ramil Akhundov, Parvin Ibadov 38

Comparison of the efficiency of different types of energy storages

Bakir Zulfugarov..... 47

NATIONAL SECURITY

Cybercrime and its characteristics in modern times

Zahid Oruj..... 57

About the work in the field of cryptography and encryption methods proposed in Azerbaijan, Turkiye and Russia

Farman Mammadov..... 66

Scientific and technical heritage of the Armenian SSR as a threat to the national and military security of Azerbaijan

Ilaha Chiragova 75

MILITARY MEDICINE

Firearm injuries in servicemen and organization of medical care

Fariz Mammadov 84

UOT 355/359

RAKET ƏLEYHİNƏ MÜDAFİƏNİN BƏZİ ASPEKTLƏRİ

m.t.h.e.d., professor, e.o. polkovnik Elşən Həşimov¹

mayor Elnur Xudeynatov²

¹Milli Müdafiə Universiteti

²Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu

E-mail: hasimovel@gmail.com

elnurkamal@mail.ru

Xülasə. Məqalədə ballistik raketlərin yaranma tarixi və inkişaf yolu açıqlanır, dünyanın 30-dan çox ölkəsində bu silahların mövcudluğu vurğulanır. Ballistik raketlərin (BR) uçuşu üç mərhələni əhatə edir ki, bu mərhələlərin də hər birinin öz xüsusiyyəti vardır. Ballistik raketlərə qarşı mübarizə aparmaq üçün raketin uçuş mərhələlərinin xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi olduqca əhəmiyyətlidir. Məqalədə uçuş mərhələlərinə uyğun olaraq yaradılan müdafiə sistemləri barədə məlumat verilir (Rusiya və ABŞ təmsalında), ballistik raketlərin iş prinsipinə baxılır, onların zəif və üstün cəhətləri göstərilir. Son olaraq Azərbaycan Ordusunda istifadəsi effektiv hesab edilən sistemlər barədə müəlliflərin gəldiyi nəticələr qeyd olunur.

Açar sözlər: ballistik raket, raket əleyhinə müdafiə sistemləri, “sürətləndirmə” mərhələsi, “sürətlənmə sonrası” mərhələ, “orta kurs” mərhələsində qarşılama, “son” mərhələdə qarşılama

Giriş

Raket əleyhinə mübarizə məsələləri ilk olaraq İkinci Dünya müharibəsinin sonuncu illərində öyrənilmişdir. O zaman nasist Almaniyasının dinc əhalinin yaşadığı şəhərləri hədəfə alan Fau-2 raketlərini məhv etmək üçün yeganə üsul, zenit silahlarının kütləvi istifadəsi hesab edilirdi. Hətta raketin uçuş trayektoriyasının dəqiq hesablanması mümkün olsa belə, istifadə olunan silahların onu yerə çatmadan məhv edə bilmə qabiliyyəti aşağı idi. Problemin həlli üçün başlanan araşdırmalar Hollandiyada Fau-2 raketinin start mövqeyi ələ keçirildikdən sonra istiqamətini dəyişdi.

İkinci Dünya müharibəsindən sonra həm ballistik raketlərin, həm də ballistik raketlərdən müdafiə (BRM) silahlarının yaradılması və təkmilləşdirilməsi uğrunda iki super gücün – SSRİ və ABŞ-ın mübarizəsi başladı.

Hazırda ballistik raketlərə qarşı mübarizə ən aktual problemlərdən birinə çevrilmişdir. Belə ki, müasir müharibələrin, xüsusən, 2020-ci il İkinci Qarabağ müharibəsinin və hazırda davam edən Ukrayna–Rusiya müharibəsinin təcrübəsi göstərir ki, ballistik raketlər həm hərbi hədəflərə, həm də mülki obyektlərə, o cümlədən dinc əhaliyə qarşı geniş şəkildə tətbiq edilə bilər.

İkinci Qarabağ müharibəsi dövründə öz faşist niyyətlərini gizlətməyən Ermənistan tərəfi xalqı qorxutmaq və müharibəni dayandırmaq məqsədilə dinc əhaliyə qarşı ballistik raketlərdən istifadə etmişdir. Belə ki, Azərbaycanın ikinci böyük şəhəri, çoxsaylı tarixi və mədəni abidələri olan qədim Gəncə, ərazilərində strateji obyektlər yerləşən Mingəçevir (Su elektrik stansiyası) və Yevlax (Bakı–Tbilisi–Ceyhan neft kəməri) şəhərləri, Beyləqan, Bərdə, Tərtər, Qəbələ, Goranboy, Ağcabədi, Abşeron, Xızı və digər rayonlar ballistik raketlər və digər ağır artilleriya qurğularından atəşə tutulmuşdur [1].

Ukrayna–Rusiya müharibəsi dövründə Rusiya tərəfindən dəfələrlə Ukraynaya qarşı kütləvi raket zərbələri endirilmişdir. Əksər hissəsi sovet dövründən qalmış (köhnəlmiş) bu ballistik raketlərin bir hissəsi Ukrayna hava hücumundan müdafiə (HHM) sistemləri tərəfindən neytrallaşdırılsa da, digər hissəsi hədəfə deyil, yaşayış binalarına dəyərək dinc əhalinin çoxsaylı itkilərinə səbəb olmuşdur. Bu baxımdan ballistik raketlərə qarşı mübarizə məsələləri hazırda daha da aktuallaşmışdır.

Məqalənin yazılmasında məqsəd müasir müharibələrin, xüsusən, 2020-ci il İkinci Qarabağ müharibəsinin və hazırda davam edən Ukrayna–Rusiya müharibəsinin təcrübəsi əsasında ölkənin raket əleyhinə müdafiə sistemlərinin yaradılması istiqamətində elmi tədqiqat işlərinin aparılmasının

aktuallığını əsaslandırmaq, bu sahədə müəyyən təhlillər aparmaq və Azərbaycan Ordusunda istifadəsi effektiv hesab olunan sistemlər barədə nəticələri qeyd etməkdir.

Ballistik raketlərin inkişaf tendensiyası

Raketlərin müharibə meydanında istifadəsinə dair qeyri-dəqiq məlumatlar 1200-cü illərə təsadüf edir. 1399-cu ildə Dehli şəhərinin müdafiəsi zamanı Sultan Mahmudun təbəəsi olan Hindistan əsgərləri tərəfindən Əmir Teymurun qoşununa qarşı raketlərdən istifadə bu texnologiyanın 1400-cü illərdə Avropa və Asiyada kifayət qədər tanındığının göstəricisidir. Lakin ləng texniki tərəqqi səbəbindən sonrakı əsrlərdə bu silahlar nadir hallarda tətbiq edilmişdir [2, s.10]. XX əsrin 30-cu illərindən etibarən dövlətlərin bu sahəyə olan yatırımları və artan dəstəkləri ilə İkinci Dünya müharibəsinin başlanğıcında əhəmiyyətli texnoloji inkişafa nail olunmuşdur. Bu istiqamətdə nasist Almaniyası önə çıxmış və özünün V-1 və V-2 “yer-yer” raketlərini London, Paris və Brüssel kimi şəhərlərə zərbə vurmaq üçün istifadə etmişdir.

“Uçan bomba” adını almış V-1 başlanğıcda 250 km məsafə qət etmək imkanına malik olsa da, 1945-ci ildə bu məsafə 400 km-ə çatdırılmışdır. Daha sonra almanlar V-1 raketini Heynkel (Heinkel He 111H) təyyarələrinə asmaqla məsafəni 1300 km-ə qədər artırmışdır. Müharibənin sonuna yaxın Almaniya artıq səsdən sürətli V-2 ballistik raketləri ilə İngiltərənin şəhərlərinə zərbələr endirirdi.

Müharibənin bitməsindən sonra həm ABŞ, həm də SSRİ ələ keçirdikləri V silahları və onların alman mütəxəssisləri vasitəsilə bu texnologiyanın inkişafını davam etdirmişlər. SSRİ, V-2-nin dizaynı üzərinə 1950-ci illərdən etibarən özünün “Skad” raketlərinin bir neçə seriyasını istehsal edərək Suriya, Liviya və Misirə, 1970–1990-cı illərdə əlavə olaraq, daha kütləvi sayda İraq və Yəmən kimi ölkələrə satmışdır.

“Skad”ın “B” versiyasını Misirdən alan Şimali Koreya, onun modifikasiya edilmiş variantını 1980-ci illərdə İraqla müharibə edən İrana satmışdır. Şimali Koreya əldə etdiyi texnologiyanı təkmilləşdirməklə özünün 1000–1300 km-lik “No-Dong 1” (Skad D), 1500–2000 km-lik “No-Dong 2” (Skad E) raketlərini istehsal etmiş və satışa çıxara bilmişdir.

Rusiya və Şimali Koreyanın raket istehsalı nümunəsi əsasında Çin 1960-cı illərin sonunda özünün CSS-1 (DF-2) raketini hazırlamış, sonrakı illərdə 3000 km-lik CSS-2 (DF-3), 7000 km-lik CSS-3 (DF-4) və 10000 km-lik CSS-4 (DF-5) raketlərini silah arsenalına daxil etmişdir.

Çinin 600 km-lik M-9 raketini alan Pakistan özünün 80 km-lik “Hatf-1” və 300 km-lik “Hatf-2” ballistik raketlərini yaratmışdır.

İraq da özünün BR proqramına biganə qalmamış, “Skad” raketlərini modifikasiya edərək 650 km-lik “Al-Huseyn” və 950 km-lik “Al-Abbas” raketlərini istehsal etmişdir.

Sovetlərin artan BR texnologiyaları həqiqəti ilə üzləşən ABŞ özünün BR proqramlarını inkişaf etdirməyə başlamış, 1950-ci illərdə maye yanacaqlı “Atlas” (900 km-lik Atlas-A, 8000 km-lik Atlas-D, Atlas-E və Atlas-F), “Titan” (10000 km-lik Titan I, 15000 km-lik Titan II), 2000 km-lik “Thor”, 1950-ci illərin sonunda isə bərk yanacaqlı “Minuteman”ın (9000 km-lik Minuteman IA və Minuteman IB) istehsalı ilə BR proqramlarını həyata keçirmişdir. 1960–1975-ci illərdə 11000 km-lik “Minuteman II” və 13000 km-lik “Minuteman III” BR-ləri ilə ABŞ “Titan II” kimi maye yanacaqlı raketlərini əvəzləmişdir. 1982-ci ildə ABŞ 7000 km-dən uzaqdakı on müxtəlif hədəflərə döyüş başlığını çatdıra bilən “Sülhməramlı” (the Peacekeeper) raketini istehsal etmişdir [3].

Sovetlərin artan təhlükəsi ilə üzləşən Fransa 1982-ci ildə 3500 km-lik “S3”, 1984-cü ildə 250 km-lik “Hade” BR-ni istehsal etmiş və sonradan bu məsafəni 480 km-ə çatdıra bilmişdir. Digər Avropa ölkələrindən Böyük Britaniya 1960-cı illərdə özünün “Mavi su” və “Mavi zolaq” BR proqramlarını başlatmış, lakin qısa zamanda ləğv etmişdir.

BR proqramının ən çox inkişaf etdiyi ölkələrdən biri də İsraildir. Ölkə 1971-ci ildə 500 km-lik “Yerixo I” (Jericho I), 1989-cu ildə 1300 km-lik “Yerixo II” (Jericho II) [4], 2007-ci ildə 400 km-lik “Lora”, 2011-ci ildə 6500 km-lik “Yerixo III” (Jericho III) [5] və 2014-cü ildə 300 km-lik “Predator Hawk” BR proqramlarını uğurla tamamlaya bilmişdir.

Hazırda dünyada BR-lərin istehsalı və sınaqdan keçirilməsi davam edir. Hesab edilir ki, dünyanın 30-dan çox ölkəsində bu silahlar mövcuddur [6].

BR daşdığı faydalı yükün növündən asılı olmadan uçuşunun çox hissəsində ballistik trayektoriyaya malikdir. Yer kürəsinin ellipsoid olmasını nəzərə alsaq, bu raketlərin uçuş məsafəsi onun buraxılış nöqtəsindən daşdığı faydalı yükün son təsir nöqtəsinə qədər bu ellipsoidin səthi boyunca ölçülən maksimum məsafəyə görə təsnif edilir. Müxtəlif ölkələrdə bu təsnifatlandırılma fərqlidir. Məsələn, ABŞ üçün qısa (1000 km-ə qədər), orta (1000–3000 km), aralıq (3000–5000 km) məsafəli və qitələrarası (5000 km-dən artıq) olduğu halda, SSRİ və Rusiya üçün taktiki (50 km-ə qədər), əməliyyat-taktiki (50–300 km), əməliyyat (300–500 km), əməliyyat-strateji (500–1000 km) və strateji (1000 km-dən artıq) məsafəli olaraq qəbul edilmişdir.

BR-lər istifadə edilən yanacaq növünə görə maye və ya bərk yanacaqlı növlərə bölünür. Bu raketlər yeraltı buraxma qurğularından, sualtı qayıqlardan, həmçinin yük maşınları və ya dəmir yolu qatarları kimi mobil vasitələrdən buraxıla bilər. Daşdıqları döyüş başlığı isə ənənəvi və ya qeyri-ənənəvi (bioloji, bakterioloji, kimyəvi və nüvə) ola bilər.

Ballistik raketlərin uçuş prinsipi

BR-in uçuşu, bir qayda olaraq, üç mərhələyə bölünür:

1. Raketin start mühərriki hesabına qət etdiyi “sürətləndirmə” mərhələsi.
2. Raketin və ya onun döyüş başlığının kosmosda ballistik trayektoriya ilə ətalətlə uçduğu “orta kurs” mərhələsi.
3. Raket və ya onun döyüş başlığının atmosferə yenidən daxil olaraq hədəfinə doğru hərəkət etdiyi “son” mərhələ.

“Sürətləndirmə” mərhələsi raketin buraxılması ilə başlayır və itələyici mühərriklərin onu Yerdən kənara itələməsi ilə başa çatır. Bu faza təxminən uzunməsafəli raketlər üçün 3-5 dəqiqə, qısaməsafəli raketlər üçün isə 1–2 dəqiqə davam edə bilər [6; 7]. Bir qayda olaraq, bu mərhələnin çox hissəsi atmosfer daxilində düşür.

“Orta kurs” mərhələsi raketin ballistik trayektoriyaya çıxması ilə başlayır. Bu uçuşun ən uzun mərhələsi olub, bir neçə dəqiqədən bir saata qədər davam edir. “Orta kurs”un başlanğıcında raket öz trayektoriyasının ən yüksək nöqtəsinə doğru uçuşu davam etdirir, sonunda isə Yerə doğru enişə keçir. Kosmosda və ya atmosferin xaricində baş verən bu mərhələdə raketin döyüş başlığı daşıyıcıdan ayrılaraq atmosferə yenidən daxil olur.

“Son” mərhələ raketin döyüş başlığının Yerin atmosferinə daxil olması ilə başlayır və onun zərbə endirməsi və ya partlamasına qədər davam edir. Bu mərhələ strateji döyüş başlıqları üçün bir dəqiqədən az müddət təşkil edir. Qitələrarası raketlər üçün son mərhələdə uçuş sürəti 6–8 km/san.-yə çatır [8, s.8].

Raket əleyhinə müdafiə sistemləri

1950-ci illərdə artan soyuq müharibənin dinamikası BR təhlükəsini qarşılamaq üçün həm SSRİ, həm də ABŞ-da tədqiqat və inkişaf proqramlarını başlatmışdır. 1959-cu ildə SSRİ-də ilkin variant olan 25 km hündürlüyə və 300 km uzaqlığa uça bilən V-1000 qarşılıyıcı “Sistem A” işlənmişdir. 1960-cı ildən etibarən “A-35” (Aldan) sistemi üzərində aparılan işlər 1962–1963-cü illərdə Moskvanın müdafiəsi məqsədilə dünyada ilk olan raket əleyhinə müdafiə sisteminin (RƏMS) yaradılması ilə nəticələnmişdir [9]. “A-35” sistemi 350 km uzaqlığa uça bilən A-350 (Qaloş) qarşılıyıcısına sahib idi. 1970-ci illərin sonunda “A-35” sistemi tamamilə “A-35M” sistemi ilə əvəz edilmişdir. Hazırda isə Rusiya Moskva şəhərinin müdafiəsini “A-135” sistemi ilə həyata keçirir [10]. 1988-ci ildən 40 km uzaqlıqlı S-300V, 2007-ci ildən 60 km uzaqlıqlı S-400 zenit-raket kompleksləri (ZRK) raket əleyhinə sistemin elementi olaraq silahlanmaya qəbul edilmişdir. Rusiya “A-135” sistemini əvəzləmək məqsədilə 2021-ci ildən 600 km uzaqlıqlı S-500 sisteminin silahlanmaya qəbul olunduğunu elan etmişdir [11].

SSRİ-nin BR-ləri daima təkmilləşdirməsindən narahat olan ABŞ 1957-ci ildə 320 km-lik nüvə başlıqlı “Nike Zeus” BR qarşılıyıcısını yaratmışdır. 1962-ci ildə baş verən “Kuba raket böhranı” BM

sistemləri üzərində aparılan araşdırmaları sürətləndirmiş və ABŞ 400 km-lik “Nike-X” sistemini yaratmışdır. 1966-cı ildə Çinin hidrogen bombasını sınaqdan çıxarması ilə özünə artan təhlükəni nəzərə alan ABŞ tədqiqatları genişləndirmiş və 1967-ci ildə “Nike-X” sistemini ölkənin seçilmiş sahələrinin müdafiəsini həyata keçirən nüvə başlıqlı 700 km-lik “LIM-49 Spartan” və 40 km-lik “Sprint” qarşılıyıcı “Sentinel” proqramı ilə əvəz etmişdir. 1969-cu ildən proqram eyni qarşılıyıcıları saxlamaqla, yalnız BR-lərin qorunmasını nəzərdə tutan “Safeguard” proqramı ilə əvəzlənməyə başlanmış, lakin saxlanma xərclərinin çoxluğu və SSRİ-nin yeni BR-lərinə qarşı effektiv olmaması səbəbindən bu proqram da 1975-ci ildə ləğv edilmişdir. 1970–1980-cı illərdə inkişafı davam etdirilən “Patriot” sistemi 1988-ci ildən hazırkı dövrə qədər BR-lərə qarşı ən effektiv mübarizə vasitəsi hesab olunur. 2008-ci ildən isə 200 km-lik “THAAD” (Terminal Yüksək Hündürlüklü Ərazi Müdafiəsi) və 320 km-lik “AEGIS” sistemləri ölkənin raketdən müdafiəsini həyata keçirir.

Ballistik raketlərin iş prinsipi

Ballistik raketlərə qarşı RƏMS qurularkən BR-lərin uçuşunun mərhələləri əsas götürülür. Raketin uçuşunun yuxarıda qeyd edilən əsas üç mərhələsindən əlavə RƏMS üçün “sürətləndirmədən sonrakı” mərhələ anlayışı mövcuddur.

“Sürətləndirmə” mərhələsində qarşılama raketlərin aktiv uçuşda məhv edilməsini nəzərdə tutur. Raket sürətləndiricisi (start və ya marş mühərriki) yanib qurtarmadan məhv edilərsə, döyüş başlığı partlama ehtimalının qalmasına baxmayaraq, öz hədəfindən daha yaxın məsafəyə düşəcəkdir. Bu sistemlərdə raketlərin sürətləndiriciləri onun döyüş başlığından daha zəif olduğu üçün təmasla zədələyən qarşılıyıcıları və ya lazer tipli şüa silahları istifadə edilir. “Sürətləndirmə” mərhələsində qarşılamanın üstünlüyü odur ki, birincisi, raket sürətləndiricisinin məhv edilməsi ilə onun bütün döyüş başlıqlarından yaxa qurtarmaq və ya onu sadəcə trayektoriyasından kənara çıxarmaqla döyüş yükünün təyinat yerinə çatmasını əngəlləmək mümkündür. İkincisi, raketin yanmış qazlarının infraqırmızı izi vasitəsilə onu asanlıqla izləmək mümkün olur. “Sürətləndirmə” mərhələsində qarşılamanın ən böyük çətinliyi BR-nin təkən mərhələsinin ən çox bir neçə dəqiqə çəkməsidir. Bu, o deməkdir ki, qarşılıyıcı çox yüksək sürətə malik olmalı, həmçinin BR-nin buraxılma yerinə nisbətən yaxın yerləşdirilməlidir.

“Sürətlənmə sonrası” mərhələ “sürətlənmə” mərhələsinin bilavasitə arxasınca gələn, raketin döyüş başlığının öz trayektoriyasına buraxıldığı uçuş hissəsidir. Bu mərhələnin başlanğıcında baş tutan qarşılama “sürətlənmə” mərhələsindəki bir partlayışla bütün döyüş başlıqlarını sıradan çıxarmaq kimi eyni üstünlüyə malikdir. Lakin qarşılamanın effektivliyi bu mərhələnin uçuş müddəti ilə tərs mütənasibdir. Daşıyıcının öz yükünü buraxmasına qazandığı vaxt artdıqca, onun məhv edilmə ehtimalı azalır. Üstəlik daşıyıcıdan ayrılan raketin mühərrikinin sürətləndiriciyə (start və ya marş mühərrikinə) nəzərən daha az istiliyə malik olması istiliyə həssas izləmə sistemləri üçün əlavə çətinlik yaradır.

“Orta kurs” mərhələsində qarşılama qarşılıyıcıların fəaliyyəti üçün ən uzun zamanı təmin etsə də, döyüş başlığı ayrılarkən yaranan və uçuş müddətində onun ətrafında mövcud “yayıdırıcı bulud” bu müdafiə üçün əsas maneədir. “Yayıdırıcı bulud” un içindən döyüş başlıqlarını seçmək isə həm radar, həm də optik vasitələr üçün həll olunmamış problem kimi qalır.

“Son” mərhələdə qarşılama qarşılıyıcıları həm texniki olaraq, həm də izləmə sistemləri baxımından kifayət qədər sadədir. “Yayıdırıcı bulud”un içindəki əsl hədəf atmosferin aşağı təbəqəsinə daxil olmağa başladığıda buludun yavaşlamasını tədqiq edən sistem döyüş başlıqlarını aşkar edə bilir.

“Son” mərhələdə qarşılamanın əsas çatışmazlığı ondan ibarətdir ki, “yayıdırıcı bulud”un “təmizlənmə”si, həmçinin çoxlu döyüş başlığı olan bir hücumda qarşılıyıcılara hədəfləri bölüşdürmək çox vaxt tələb edir.

Nəticə

İkinci Qarabağ müharibəsi yeni müharibə taktikaları ilə yanaşı, bir sıra problemləri də özü ilə gətirdi. Ermənistanın atdığı “Toçka-U”, “Elbrus” və “İskender-E” kimi BR-lərin mülki əhaliyə vurduğu zərər hava hücumundan müdafiə sistemi üçün yeni tələblər ortaya qoymuş oldu.

Əgər müdafiə sistemi, yalnız Ermənistan üçün nəzərdə tutulursa, müharibədə bu raketlərin tətbiqi taktikasının analizindən belə qənaətə gəlinir ki, ya “Sürətlənmə” mərhələsində, ya da “Son” mərhələdə qarşılama sistemləri daha effektiv olmalıdır.

“Sürətlənmə” mərhələsində qarşılama üçün “vaxtında aşkarlama” ehtiyacı silahlanmada olan “Bayraktar-TB2” kimi, eləcə də uzun müddət havada qalma imkanlarına malik digər PUA-lardan istifadə edərək düşmənin BR sistemlərinin bazalaşma yerlərini və ehtimal edilən buraxma mövqelərini fasiləsiz nəzarətdə saxlamaqla ödənilə bilər. Həmçinin bu sistemin tətbiqi RƏMS-lərin bir-biri ilə qarşılıqlı və bir neçə himayə qatı yaradaraq fəaliyyət göstərməsinə imkan verir. Üstəlik ölkənin dərinliyinin ölçüsü də həmin nöqtələrə BR-lər atılmadan uzaqmənzilli artilleriya və ya raket zərbələrinin endirilməsinə, ehtiyac olarsa, PUA kamikadzelərin göndərilməsinə, həmçinin RƏMS-nin qarşılıyıcıları vasitəsilə artıq buraxılmış raketlərin məhv edilməsinə imkan verir.

“Son” mərhələdə qarşılama sistemləri isə ölkə dərinliyi boyunda daha vacib hesab edilən strateji obyektlərin, hərbi və dövlət infrastruktur elementlərinin bilavasitə mühafizəsi üçün effektiv ola bilər. Bu sistemin tətbiqi, yalnız Ermənistan deyil, bütün digər mümkün təhdidlərə qarşı effektiv müdafiəni təmin edə bilər.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. 44 gün sürən Vətən Müharibəsi: (II Qarabağ müharibəsi): [Elektron resurs] / Azərbaycan Respublikasının Baş prokurorluğu.

URL: <https://genprosecutor.gov.az/az/page/azerbaycan/i-ve-ii-qarabag-muharibesi/44-gun-suren-veten-muharibesi-ii-qarabag-muharibesi>

2. Bowdoin Van Riper, A. Rockets and Missiles. The life story of a Technology / A. Bowdoin Van Riper. – Johns Hopkins University Press, – 2007. – 176 p.

3. US missile history: [Electronic resource] / The Military Standard.

URL: <http://www.themilitarystandard.com/missile/history.php>

4. Israel Missile Overview: [Electronic resource] /

URL: <https://www.nti.org/analysis/articles/israel-missile/>

5. Missile Defense Project, "Jericho 3": [Electronic resource] / Missile Threat, Center for Strategic and International Studies. – May 12, 2017, last modified July 28, 2021.

URL: <https://missilethreat.csis.org/missile/jericho-3/>

6. Ballistic missile: [Electronic resource] / Military. – 2014.

URL: https://military-history.fandom.com/wiki/Ballistic_missile

7. Boost phase: [Electronic resource] / Globalsecurity.org.

URL: <https://www.globalsecurity.org/space/systems/boost-phase.htm/>

8. Ballistic and Cruise Missile Threat: [Electronic resource] / Defense Intelligence Ballistic Missile Analysis Committee. – 2017. – 40 p.

URL: https://www.nasic.af.mil/Portals/19/images/Fact%20Sheet%20Images/2017%20Ballistic%20and%20Cruise%20Missile%20Threat_Final_small.pdf?ver=2017-07-21-083234-34

9. History of Russia's Anti-ballistic Missile (ABM) System: [Electronic resource] / Union of Concerned Scientists. – October 27, 2002.

URL: <https://www.ucsusa.org/resources/history-russias-anti-ballistic-missile-abm-system>

10. Sean O'Connor. Russian/Soviet Anti-Ballistic Missile Systems: [Electronic resource] / Air Power Australia. – January 27, 2014.

URL: <http://www.ausairpower.net/APA-Rus-ABM-Systems.html>

11. ЗРС С-550 прошла государственные испытания и заступила на боевое дежурство: [Электронный ресурс] / Минобороны РФ/ТАСС, архив. – 29 декабря, 2021.

URL: <https://tass.ru/armiya-i-opk/13321835>

Аннотация

Некоторые аспекты противоракетной обороны

Эльшан Гашимов, Эльнур Худейнатов

В статье кратко изложена история создания баллистических ракет и пути их развития, а также подчеркнута наличие этого оружия более чем в 30 странах мира. Полет баллистических ракет включает в себя три этапа, и каждый из этих этапов имеет свои особенности. Для борьбы с баллистическими ракетами большое значение имеет изучение характеристик этапов полета ракеты. В статье приводится информация о создаваемых системах противоракетной обороны в соответствии с тремя этапами (на примере России и США), рассматривается принцип работы баллистических ракет, затрагиваются их слабые и сильные стороны и, в конце, приведены выводы авторов о системах, которые считаются эффективными для использования в Азербайджанской Армии.

Ключевые слова: баллистическая ракета, противоракетная оборона, фаза разгона, фаза пост-разгона, перехват на среднем участке траектории, перехват при входе в атмосферу

Abstract

Some aspects of missile defense

Elshan Hashimov, Elnur Khudeynatov

The article briefly outlines the history of the creation of ballistic missiles and the ways of their development, and also emphasizes the presence of these weapons in more than 30 countries of the world. The flight of ballistic missiles includes three stages, and each of these stages has its own characteristics. To combat ballistic missiles, it is of great importance to study the characteristics of the stages of a missile's flight. The article provides information about the missile defense systems being created in accordance with the three stages (on the example of Russia and the United States), considers the principle of operation of ballistic missiles, touches on their strengths and weaknesses, and, at the end, presents the conclusions of the authors about systems that are considered effective for use in the Azerbaijan Army.

Keywords: ballistic missile, missile defense, boost phase, post-boost phase, mid-trajectory intercept, re-entry intercept

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 07.04.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 17.04.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 26.05.2023

UOT 355/359

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA SƏRHƏD XİDMƏTİNİN METEOROLOJİ TƏMİNATININ BƏZİ MƏSƏLƏLƏRİ

c.e.d., professor Surxay Səfərov

Milli Aviasiya Akademiyası

E-mail: surxaysafarov@mail.ru

Xülasə. Məqalədə Azərbaycan Respublikasında sərhəd xidmətinin meteoroloji təminatının bəzi problemlə məsələləri qoyulur və onların mənfi təsirləri göstərilir, bunlardan birinin konkret həlli kimi müəllifin müvafiq tədqiqatlarının nəticələri verilir. Problemlə məsələlər kimi, dövlət sərhədlərinin keçdiyi ərazilərin fiziki-coğrafi xüsusiyyətləri tədqiq edilir, təhlükəli hidrometeoroloji hadisələrin sərhəd xidmətinin aparılmasına təsiri araşdırılır, hava proqnozları barədə məlumatların operativ istifadəsi, dağlıq və yüksək dağlıq ərazilərdə hidrometeoroloji şəraitin döyüş və nəqliyyat texnikasına, sərhəd xidmətinin şəxsi heyətinin sağlamlığına təsirinə qiymətləndirilməsinin vacibliyi göstərilir. Konkret həll yollarından biri kimi Böyük Qafqazın şimal-şərq və cənub yamaclarında havanın temperaturunun və oksigenin sıxlığının yüksəklik üzrə paylanması qanunauyğunluqları öyrənilir.

Açar sözlər: sərhəd xidməti, meteoroloji təminat, dağ hidrologiyası, hidrometeoroloji hadisələr, döyüş və nəqliyyat texnikası, radiolokasiya və optik sistemlər

Giriş

Məlumdur ki, hər bir dövlətin təhlükəsizliyinin vacib komponentlərindən biri sərhəd təhlükəsizliyinin təmin edilməsidir [1]. Bu məsələlərin həllində sərhədlərin keçdiyi ərazilərin fiziki-coğrafi xüsusiyyətləri və hidrometeoroloji rejim əhəmiyyətli rol oynayır [2; 3]. Məsələn, istənilən coğrafi regionun dağlıq əraziləri üçün ümumi çətinliklə gedilə bilmə, infrastrukturun aşağı keyfiyyəti, lazımı qədər buraxma qabiliyyəti olmayan seyrək yollar şəbəkəsi, çox sayda dik yoxuşlar və aşırımlar xarakterikdir. Əlavə olaraq, potensial döyüş bölgəsi olan hər bir dağ landşaftı, demək olar ki, təkrəndirilməzdir, lakin dağ relyeflərinin müxtəlif formalılığını şərti olaraq alçaq (mütləq hündürlükləri 500–1000 m), orta (1000–2000 m) və yüksək (2000 m-dən yüksək) hissələrə ayırmaq olar. Məsələn, dağ relyeflərinin təhlükəli xüsusiyyətlərindən biri sərhəd vasitələri və sərhədçilər üçün birbaşa təhlükə yaradan torpaq sürüşmələridir [4; 5].

Bunlarla yanaşı, dağ hidroqrafiyası güclü axınlarla və sutka ərzində çayların səviyyəsinin və çay məcrələrinin formalarının tez-tez dəyişməsi ilə xarakterizə olunur. Sel ən təhlükəli hidroloji hadisələrdən biridir. Onun yaranma səbəbi intensiv və davamlı leysan yağışları, qarın və ya buzlağın sürətlə əriməsidir. Bu hadisə dağ çaylarında qəflətən baş verir və tərkibində böyük həcmdə daş, qum və digər bərk maddələr və ağac qalıqları olur. Adi çay axınlarından fərqli olaraq, sel axınları fasiləsiz yox, ayrı-ayrı dalğavari hərəkətə malikdir. Eyni zamanda burada yüzlərlə ton və milyonlarla kubmetr həcmində suvaşqan maddələr olur. Böyük kütləyə və yüksək sürətə (15 km/saata qədər) malik olan sel, binaları, yolları, hidrotexniki və digər qurğuları dağıdır, rəbitə və elektrik xətlərini sıradan çıxarır, insanların, o cümlədən sərhədçilərin həyatı üçün böyük təhlükə yaradır. Selin davamlılığı, adətən, 1–3 saat olur [6].

Məlum olduğu kimi, hava şəraiti dəyişkəndir və çətin proqnozlaşdırılır, bu halda ümumi iqlim səciyyəsi, bir qayda olaraq, baxılan rayonun coğrafi koordinatları ilə deyil, hakim atmosfer hərəkətlərinə nisbətə dağ silsilələrinin istiqaməti ilə formalaşır [7].

Fiziki-coğrafi proseslərin öyrənilməsi sərhəd sahələrini xarakterizə edən geoinformasiya, meteoroloji, hidroloji və okeanoloji məlumatların istifadəsinə əsaslanır. Onların köməyi ilə aşağıdakı məsələlərin həlli mümkündür:

- sərhədi pozanların və sərhəd vasitələrinin, vəhşi heyvanların miqrasiya yollarını və hərəkət şəbəkəsini müəyyənləşdirmək;
- keçilməz və ya istifadə olunmayan ərazi və rayonları müəyyənləşdirmək;

– müxtəlif fiziki-coğrafi və hava şəraiti üçün hərəkətin vaxt parametrlərini hesablamaq;
– sərhəd vasitələrinin mümkün quraşdırılma yerlərini müəyyən etmək;
– görünüş zonalarını hesablamaq;
– kənd təsərrüfatı məhsullarının, su mənbələrinin və s. əldə edilməsi ehtimal olunan rayonları müəyyənləşdirmək [4; 6].

Sərhəd xidmətinin meteoroloji təminatı çox aktual və vacib məsələlərdəndir. Belə ki, sərhəd xidmətinin həyata keçirilməsi bir növ “açıq səma” altında istehsalat sahəsidir və meteoroloji şəraitin hər an dəyişməsi bu işlərə birbaşa təsir göstərir. Bunlara qasırğaları, güclü və dəyişkən istiqamətli küləkləri, şiddətli küləklə müşayiət olunan leysan yağışları, ildırımli hava şəraitini, güclü qar yağmaları, buzlaşmanı, qar yığınlarını, qar uçqunlarını, çovğunu və s. aid etmək olar [2; 7; 8].

Meteoroloji təminat ölkənin sərhəd xidməti orqanlarının və sərhəd qoşunlarının xidməti-döyüş fəaliyyətinin döyüş növüdür. Sərhəd xidmətinin uğurla yerinə yetirilməsi məqsədilə təşkil edilir və həyata keçirilir. Meteoroloji təminata daxildir: aerosinoptik materialların toplanması, təhlili və bu informasiyanın qarşıya qoyulan məsələlərin həlli üçün qərar qəbul edən şəxsə (məsələn, hərbi rəhbərliyə), əlaqədar şəxs və təşkilatlara vaxtında çatdırılması; fəaliyyət zonasında təhlükəli təbiət hadisələri və ya havanın kəskin dəyişməsi hallarında, onların proqnozlaşdırılması və lazımı yerlərə çatdırılmasının təşkil edilməsi; meteoroloji şəraitin sərhəd təhlükəsizliyinin yerinə yetirilməsi işlərinə təsirinin nəzərə alınması üçün təkliflərin işlənməsi [3; 4].

Bunlarla yanaşı, meteoroloji xidmət təşkilatları tərəfindən ötürülən və tərkibinə havanın faktiki vəziyyəti, onun proqnozu və şorm xəbərdarlıqları daxil edilən meteoroloji informasiya və məlumatlar dövlət sərhədinin mühafizəsinin təşkili zamanı sərhəd qoşunları tərəfindən nəzərə alınmalıdır. Məsələn, meteoroloji informasiya olmadan təyyarə və ya helikopterlərin uçuşları qadağandır [7].

Bundan başqa, sərhəd dəstələrinin xidməti zamanı fiziki-coğrafi və hidrometeoroloji şəraitlə bağlı təhlükəsizlik tədbirlərinə əməl edilməsi də olduqca vacibdir. Bu tədbirlərə dövlət sərhədinin mühafizəsi üzrə xidmətin yerinə yetirilməsi zamanı sərhədçilərin təhlükəsizliyinin, silah və texnikanın qorunmasının təmini üzrə kompleks tədbirlər aiddir [9].

Beləliklə, sərhəd dəstələrinin xidməti zamanı fiziki-coğrafi və hidrometeoroloji şəraitlə bağlı təhlükəsizlik tədbirlərinə sərhədçilərin istənilən yerdə, gecə və gündüz, istənilən hava şəraitində fəaliyyət göstərmə bacarığını aid etmək olar. Bu zaman sərhədçilər aşağıdakı vəzifə borclarını yerinə yetirməlidir:

– qoruduğu sərhəd sahəsinin xüsusiyyətlərini və hava şəraitinin təsiri altında həmin yerlərdə mümkün dəyişmələri, yerdəyişmə və xidmətin yerinə yetirilməsi üçün təhlükəli yerləri və onların aradan qaldırılması və ya yan keçməsi yollarını;

– mühafizə etdiyi sərhəd sahəsindən zastavaya (böliyə), qızdırıcı məntəqələrə və ya digər sığınacağa çıxmanın dəqiq azimutlarını və ən qısa yollarını;

– hava proqnozunu və küləyin xarakterini, hakim istiqamətlərini və yerli əlamətlərə görə havanın mümkün dəyişmələrini;

– su maneələrinin və çətin keçilən relyefin öhdəsindən gəlinməsi üçün daşıyıcı, xilasedici və əlaltı vasitələrdən istifadəni;

– təbii fəlakətlərin (torpaq sürüşmələri, qar və ya digər mənşəli uçqunlar, qar boranı, sel və s.) mümkün səbəblərini və yaranma əlamətlərini, onlardan müdafiə olunma qaydalarını bilmək [4; 6; 8].

Yuxarıda qeyd edilənlərlə yanaşı, fiziki-coğrafi və hidrometeoroloji xüsusiyyətlərlə bağlı bir sıra hadisələrin də nəzərə alınması məqsəduyğundur.

Yüksəklik amilləri döyüş və nəqliyyat texnikasının iş rejimlərinə əhəmiyyətli təsir göstərməklə, onların mühərriklərinin gücünün 30%-ə qədər aşağı düşməsinə və beləliklə, hərəkətin ümumi tempinin zəifləməsinə gətirib çıxarır. Bu vaxt yanacaq sərfinin (qarlı yollarda 75%-ə qədər) və radiator sistemində su itkisinin artması maddi-texniki hissənin gücləndirilmiş dağılması ilə müşahidə olunur. Düzənlik rayonlara nisbətən dağlıq rayonlarda avtomobillərin yükqaldırma qabiliyyətinin 20–25%-ə qədər aşağı düşməsi, orta sürətin isə təxminən 2 dəfə azalması baş verə bilər. Dağ yolları ilə hərəkət zamanı həm

havada oksigenin çatışmazlığı, həm də tez-tez tormozlanma və sürət keçiricilərinin işə salınması səbəbindən sürücü heyətində yüksək yorğunluq müşahidə edilir [10].

Mürəkkəb dağ relyefi radiotexniki və radiolokasiya sistemlərinin işi üçün xüsusi çətinlik yaradır. Əlavə olaraq, daşlı səth örtüyü radiodalğaları əhəmiyyətli dərəcədə udur və səpələyir, atmosfer maneələrinin yüksək səviyyəsinin mövcudluğu isə bu sahədə işləri daha da çətinləşdirir. Dağ yamacları ultraqısdalğalı diapazonda işləyən sistemlərə ekranlaşdırıcı (qaytarıcı) təsir göstərdiyindən, əlavə radiorele və retranslyasiya məntəqələrinin quraşdırılması zəruriliyi yarana bilər [4; 7].

Düzənlik ərazilərə nisbətən yüksək dağlıq ərazilərdə atmosferin daha şəffaf olması çox vaxt dağlıq oriyentirlərə qədər olan məsafənin təyin edilməsində səhvlərə gətirib çıxarır [8]. Ümumi qayda isə belədir ki, hədəfə yuxarıdan baxdıqda məsafə çox, aşağıdan yuxarıya baxdıqda isə az görünür. Optik aldanma, həm də günəşlə şüalanan ərazi üzrə müşahidə aparılan vaxt yarana bilər. Ümumiyyətlə, dağlıq ərazilərdə coğrafi koordinatların təyin edilməsi adi şəraitə nisbətən 1,5–2 dəfə çox vaxt aparılır.

Qeyd etmək lazımdır ki, açıq qayalıq sahələrdə daşların uçub tökülməsi mümkün olan bir çox yerlər mövcuddur. Qış dövründə isə mailliyi 15–30°-yə çatan dağ yamaclarında qalınlığı 0,3–0,4 m olan qar örtüyünün uçqunu baş verə bilər. Belə hallara güclü qar yağıntısından iki-üç gün sonra rast gəlmək mümkündür [4].

Dağlıq ərazilərdə xidmət edən sərhədçilərə hava şəraitinin çox böyük təsiri vardır. Belə ki, xüsusi məşqlər keçməmiş sərhədçilərin uzun müddət dağlıq ərazilərdə olması qanda oksigen səviyyəsinin aşağı düşməsinə gətirib çıxarır, bu da özünü 2000 m-də yüksəklikdə ürək döyüntülərinin sürətlənməsi ilə büruzə verir, 3000 m-dən yuxarıda isə kütləvi şəkildə yüksəklik xəstəliyinə səbəb ola bilər. Bu isə iştahanın olmaması, baş ağrıları, qusma, yuxusuzluq və əsəbiliklə müşahidə olunur. Günəş radiasiyası görmə qabiliyyətinin pozulması və dəridə yanıqların olması kimi uzunmüddətli problemlər yarada bilər. 5000 m-dən yuxarıda eşitmə qabiliyyəti pisləşir, rəng ayırd etmə, hissetmə qabiliyyəti isə kəskin zəifləyir. Bunlarla yanaşı, dağlıq ərazilərdə sərhədçilərə müxtəlif mənfi amillərin kombinasiyaları (məsələn, soyuq və yüksək rütubətli şərait, insan orqanizmlərinin donması, hətta +6–8 °C-də müşahidə olunmuşdur) xüsusilə, mənfi təsir göstərir [11; 12; 13].

Ümumiyyətlə, qeyd etmək olar ki, hündürlük artdıqca atmosfer təzyiqinin, havanın temperaturunun və sıxlığının azalmasının, atmosfer yağıntılarının miqdarının və küləyin sürətinin artmasının ümumi tendensiyası mövcuddur [7]. Bəzi hərbi rəhbər sənədlərdə isə bir sıra empirik qanunauyğunluqlar öz əksini tapmışdır. Məsələn, hündürlüyün hər 100 m artması halında havanın temperaturunun 0,6 °C, atmosfer təzyiqinin 8–10 mm c.st., havanın sıxlığının 1,2% azalması, günəş radiasiyasının ümumi orta axınının 1–2% artması baş verir, qalın qar örtüyü olduqda isə qış fəslə 8–10 gün daha davam edir.

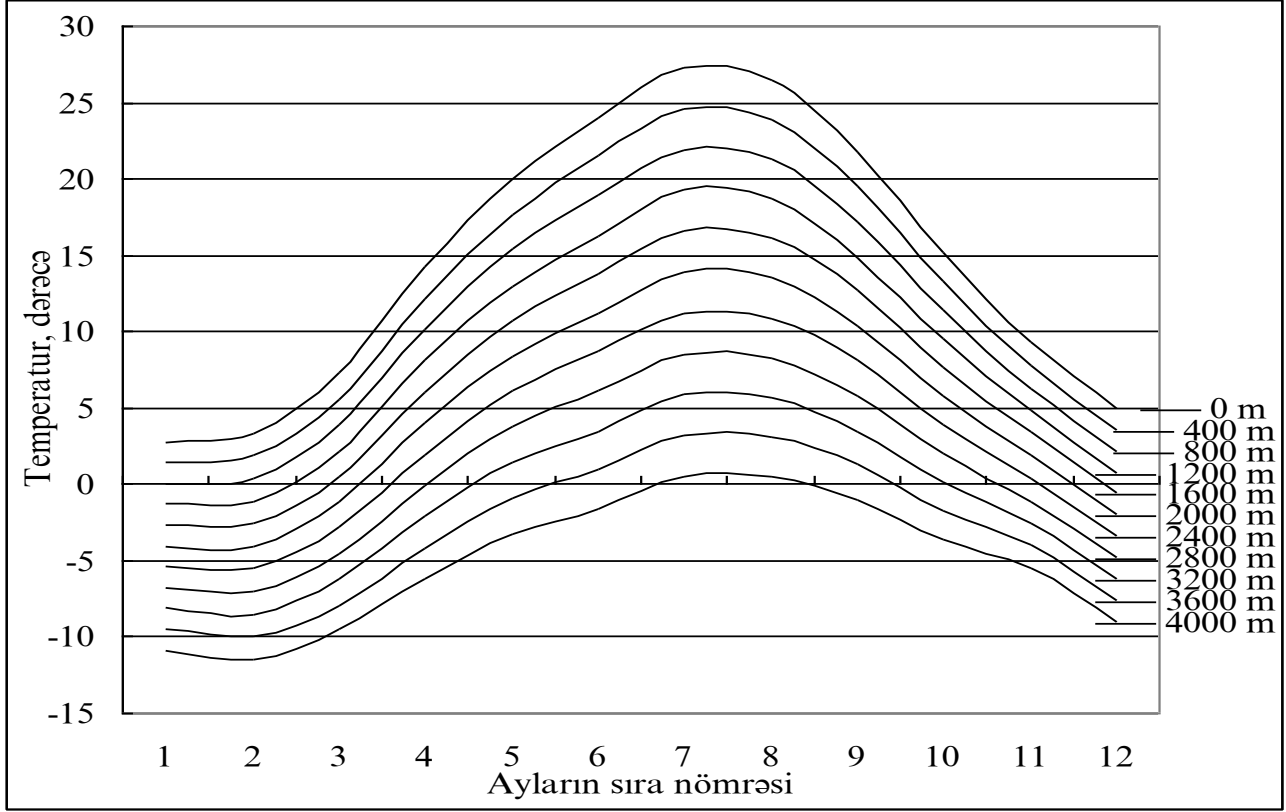
Yuxarıda göstərilənləri və sərhəd xidməti işlərinin planlaşdırılmasında istifadə oluna bilər meteoroloji elementlərin vacibliyini nəzərə alaraq, Azərbaycan Respublikası ərazisinin iqlim şəraitinin müəyyən xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi işləri aparılmışdır [14].

Bundan əlavə, Böyük Qafqazın şimal-şərq və cənub yamaclarında havanın temperaturunun və oksigenin sıxlığının yüksəkliklər üzrə dəyişmə qanunauyğunluqları qiymətləndirilmişdir. Bu məqsədlə öncə havanın temperaturunun aylar üzrə şaquli qradiyentlərinin qiymətləri müəyyənləşdirilmişdir (Cədvəl 1). Bu qiymətlərdən və həmin ərazilərdə yerləşən hidrometeoroloji stansiyaların temperatur məlumatlarından istifadə etməklə istənilən hündürlükdə havanın temperaturunu təyin etmək mümkündür.

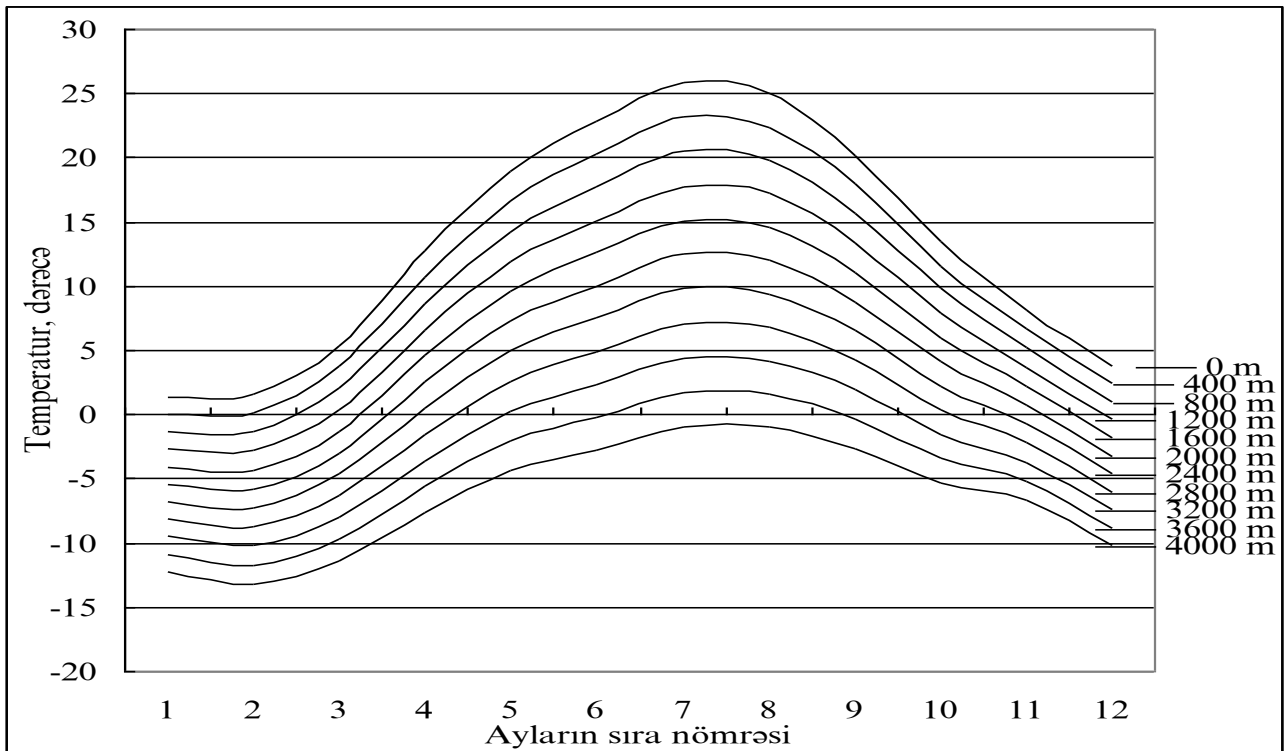
Cədvəl 1. Böyük Qafqazın cənub və şimal-şərq yamacları üzrə havanın temperaturunun şaquli qradiyentlərinin qiymətləri, °C/100 m

Aylar												İl
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
-0,34	-0,37	-0,42	-0,51	-0,58	-0,64	-0,67	-0,65	-0,67	-0,47	-0,37	-0,35	-0,50

Bundan sonra, Böyük Qafqazın cənub (Şəkil 1) və şimal-şərq yamaclarının (Şəkil 2) ayrı-ayrılıqda temperatur sahələrinin məkan-zaman kəsiyinin qurulması üçün hesablamalar aparılmışdır. Bu zaman hər bir yamac üzrə coğrafi enliklərin və uzunluqların orta qiymətləri tapılmış, hündürlüklər isə 0–4000 m aralığında hər 400 m-dən bir qradasiyalara bölünmüşdür.



Şəkil 1. Böyük Qafqazın cənub yamacında temperatur sahəsinin məkan-zaman kəsiyi



Şəkil 2. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında temperatur sahəsinin məkan-zaman kəsiyi

Digər bir məsələ Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsində oksigenin sıxlığının məkan-zaman paylanması qiymətləndirilməsidir ki, bu məqsədlə, meteoroloji məlumatlar bankının mövcudluğunu və kompüter sistemlərindən daha geniş istifadə imkanlarını nəzərə almış və hesablama aşağıdakı ardıcılıqla aparılmışdır.

İlk növbədə oksigenin sıxlığını (ρ_{O_2}) təyin etmək üçün aşağıdakı hesablama düsturundan istifadə olunmuşdur [11]:

$$\rho_{O_2} = \frac{P - a}{R \cdot T} \cdot 0,2315 \cdot 10^6 \quad (1)$$

Burada, P – atmosfer təzyiqi; hPa; $a = 217 \cdot \frac{e}{T}$ – mütləq rütubətlik; q/m³ T=273,1+t, t – °C ilə havanın temperaturu; e – su buxarının elastikliyi; hPa; R = 2,87.10³ – universal qaz sabitidir.

Hesablamaları aparmaq üçün Əlibəy, Zaqatala, Altıağac, Qırız və Quba hidrometeoroloji stansiyalarının hər biri ildə sutka üzrə toplanmış 8 növbəli müşahidə məlumatlarından istifadə olunmuşdur. (1) düsturundan görüldüyü kimi, bu məlumatlara atmosfer təzyiqi, havanın temperaturu, su buxarının elastikliyinin qiymətləri aid olunmuş və hesablama dövrü 1971–2010-cu illərin hər bir ayını əhatə etmişdir.

(1) düsturu əsasında “FORTRAN” alqoritmik dilində tərtib olunmuş kompüter proqramından istifadə etməklə hesablamalar aparılmış, aylar üzrə atmosferdə oksigenin sıxlığının dəyişməsinin qiymətləri cədvəl 2-də verilmişdir.

Aparılmış hesablamalar göstərir ki, oksigenin sıxlığının böyük qiymətləri ilin soyuq yarımilliyində, kiçik qiymətləri isə isti yarımilliyində müşahidə olunur (Cədvəl 2). Ümumiyyətlə, meteoroloji stansiyaların yerləşdiyi hündürlüklərdən və buradakı hava şəraitindən asılı olaraq, oksigenin sıxlığı geniş diapazonda dəyişir. Məsələn, qış aylarında dağətəyi rayonlarda onun orta qiyməti 279,3–281,5 q/m³, orta dağlıq hissələrdə 262,3–264,3 q/m³, yüksək dağlarda 236,2–246,2 q/m³, yay fəslində isə müvafiq olaraq, 256,0–258,9 q/m³, 240,8–243,7 q/m³ və 255,2–258,9 q/m³ təşkil etmişdir. Onun illərarası dəyişkənliyi ən çox ilin soyuq dövründə müşahidə olunur.

Cədvəl 2. Statistik verilənlər əsasında 1971–2010-cu illərdə aylar üzrə atmosferdə oksigenin sıxlığının dəyişməsinin model hesablamalarının nəticələri

Stansiya	Aylar											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Əlibəy	246,2	244,5	241,0	236,6	233,3	228,8	226,5	226,9	231,3	235,9	239,6	242,4
Zaqatala	281,3	279,6	275,1	268,4	263,6	258,7	255,2	256,0	261,3	268,2	274,5	279,5
Altı-ağac	264,3	263,7	260,0	253,8	249,9	240,8	242,9	243,7	248,0	253,6	258,4	262,3
Qırız	237,7	236,9	234,3	230,0	227,1	223,9	221,8	222,3	225,6	229,8	233,5	236,2
Quba	281,5	281,1	277,0	269,2	263,9	258,9	255,8	256,6	262,3	269,0	274,9	279,3

Eyni hesablamalar digər aylar üçün də aparılmış, oksigenin sıxlığının aylar üzrə şaquli qradiyentləri müəyyənləşdirilmişdir. Oksigenin sıxlığının şaquli qradiyenti qış fəslində hər 100 m-ə – 3,06...– 3,08 q/m³, yaz fəslində – 2,48...– 2,95 q/m³, yay fəslində – 2,40...– 2,48 q/m³, payız fəslində isə – 2,56...– 2,93 q/m³ intervalında dəyişmişdir. Qış fəslində şaquli qradiyentin dəyişmə intervalı çox az, yaz fəslində isə kifayət qədər çox olmuşdur.

Şaquli qradiyentlərin qiymətlərindən istifadə etməklə müxtəlif hündürlüklər və aylar üzrə oksigenin sıxlığının qiymətləri hesablanmışdır (Cədvəl 3). Alınmış nəticələr göstərir ki, qış aylarında oksigenin sıxlığı dəniz səviyyəsindən 4000 m hündürlüyədək 294,9–297,0 q/m³-dan 172,7–174,6 q/m³-

a, yaz aylarında 267,8–277,0 q/m³-dan 171,2–173,0 q/m³-a, yayda 267,8–270,4 q/m³-dan 171,2–171,5 q/m³-a, payız aylarında isə 274,8–289,5 q/m³-dan 172,4–172,6 q/m³-adək azalır.

Cədvəl 3. Müxtəlif hündürlüklər və aylar üzrə oksigenin sıxlığının paylanması, q/m³

Hündürlük, m	Aylar											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
0	297.0	295.9	291.0	282.7	277.0	270.4	267.8	268.7	274.8	282.5	289.5	294.9
500	281.6	280.6	276.3	269.0	264.0	258.0	255.8	256.6	262.2	268.8	274.8	279.5
1000	266.4	265.3	261.5	255.3	251.1	245.6	243.8	244.4	249.2	255.0	260.2	264.1
1500	251.0	251.0	246.8	241.6	238.2	233.2	231.8	232.2	236.4	241.2	245.6	248.7
2000	235.8	234.7	232.0	227.9	225.2	220.8	219.8	220.1	223.6	227.5	230.9	233.3
2500	220.4	219.4	217.2	214.2	212.2	208.4	207.8	208.0	210.8	213.8	216.2	217.9
3000	205.2	204.1	202.5	200.5	199.3	196.0	195.8	195.8	198.0	200.0	201.6	202.5
3500	189.8	188.8	187.8	186.8	186.4	183.6	183.8	183.9	185.2	186.2	187.0	187.1
4000	174.6	173.5	173.0	173.1	173.0	171.2	171.4	171.5	172.4	172.5	172.6	172.7

Bununla yanaşı, qeyd edilməlidir ki, hündürlük artdıqca oksigenin sıxlığının amplitudası azalır. Məsələn, bu qiymət dəniz səviyyəsində 29,2 q/m³, 1000 m hündürlükdə 22,6 q/m³, 2000 m hündürlükdə 16,0 q/m³, 3000 m-də 9,4 q/m³, 4000 m hündürlükdə isə 3,4 q/m³ təşkil edir.

Nəticə

1. Böyük Qafqazın cənub və şimal-şərq yamacları üzrə praktiki əhəmiyyət kəsb edən havanın temperaturunun şaquli qradiyentlərinin qiymətləri alınmışdır.
2. Böyük Qafqazın cənub yamacında temperatur sahəsinin məkan-zaman kəsiyinin sxemi hazırlanmışdır.
3. Hesablamalar göstərir ki, oksigenin sıxlığının böyük qiymətləri ilin soyuq yarımilliyində, kiçik qiymətləri isə isti yarımilliyində müşahidə olunur və meteoroloji stansiyaların yerləşdiyi hündürlüklərdən və buradakı hava şəraitindən asılı olaraq, oksigenin sıxlığı geniş diapazonda dəyişir. Onun illərarası dəyişkənliyi ən çox ilin soyuq dövründə müşahidə olunur.
4. Oksigenin sıxlığının aylar üzrə şaquli qradiyentləri müəyyənləşdirilmişdir. Qış fəslində şaquli qradiyentin dəyişmə intervalı çox az, yaz fəslində isə kifayət qədər çox olmuşdur.
5. Statistik verilənlər əsasında 1971–2010-cu illərdə aylar üzrə atmosferdə oksigenin sıxlığının dəyişməsinin model hesablamalarının nəticələri verilmiş, şaquli qradiyentlərin qiymətlərindən istifadə etməklə müxtəlif hündürlüklər və aylar üzrə oksigenin sıxlığının qiymətləri hesablanmışdır.
6. Hündürlük artdıqca oksigenin sıxlığının amplitudası azalır. Məsələn, bu qiymət dəniz səviyyəsində 29,2 q/m³, 1000 m hündürlükdə 22,6 q/m³, 2000 m hündürlükdə 16,0 q/m³, 3000 m-də 9,4 q/m³, 4000 m hündürlükdə isə 3,4 q/m³ təşkil edir.
7. Göstərilən nəticələr baxılan ərazi üçün ilk dəfə olaraq alınmışdır və sərhəd xidmətinin meteoroloji təminatı məsələlərində uğurla istifadə edilə bilər. Bu istiqamətdə tədqiqatlar davam etdiriləcəkdir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Кошляк, И.В. Некоторые вопросы системы обеспечения пограничной безопасности Республики Беларусь / Пограничная безопасность: теория и практика: материалы Междунар. заоч. науч.-практ. конф. государственного учреждения образования «Институт пограничной службы Республики Беларусь» / редкол.: В. Д. Гришко [и др.]. – Минск: ГУО «ИПС РБ», 2018. с. 229-232. [Электронный ресурс] /

URL: <https://ips.gpk.gov.by/upload/iblock/566/SBORNİK-MNPK-13.12.2017.pdf>

2. Бухарицин, П.И., Болдырев, Б.Ю., Новиков В.И. Система гидрометеобеспечения безопасности мореплавания на Каспии. 318 с. [Электронный ресурс] /

URL: <https://www.iwp.ru/upload/iblock/817/817e3272998ad8f5aabb4e7cd10dd83e.pdf>

3. Гидрометеорологическое (метеорологическое) обеспечение. / Пограничный словарь. — М.: Академия Федеральной ПС РФ. 2002. [Электронный ресурс] /

URL: <https://border.academic.ru>

4. Захаренко, И.А. Военная география: прошлое и настоящее // Военная мысль, – 2001. №3. – с. 29-33. [Электронный ресурс] /

URL: <http://militaryarticle.ru/voennaya-mysl/2001-vm/9115-voennaja-geografija-proshloe-i-nastojashhee>

5. Клементьев, В. Г. Боевые действия горных войск. Государственное Военное Изд-во Наркомата Обороны Союза ССР, Москва – 1940: [Электронный ресурс] /

URL: https://pastily.net/media/book/voina/gorn_deist.pdf

6. Даутов, А.М. Влияние физико-географических условий Восточно-Казахстанской области на боевое применение артиллерии // – «Вестник ВКГТУ», Военные науки. №1, 2014. – с. 69-113.

7. Qəhrəmanov, V.B., Səfərov, S.H. Uçuş heyəti üçün meteorologiya. Dərslik. / V.B.Qəhrəmanov, S.H.Səfərov. – Bakı, – 2015. – 293 s.

8. Микрюков, В. Ю. Безопасность жизнедеятельности: учебник / В. Ю. Микрюков. — М.: ФОРУМ, 2008. – 464 с.– (Профессиональное образование): [Электронный ресурс] /

URL: https://www.gubkin.ru/personal_sites/fedotovie/TEST/uchebniki/4.pdf

9. Яхьяров, А.Т., Каребаев, А.А. Роль инженерного обеспечения в охране государственной границы / Пограничная безопасность: теория и практика: материалы Междунар. заоч. науч.-практ. конф. Государственного учреждения образования «Институт пограничной службы Республики Беларусь» / редкол.: В. Д. Гришко [и др.]. – Минск: ГУО «ИПС РБ», – 2018. – с. 410-412. [Электронный ресурс] /

URL: <https://ips.gpk.gov.by/upload/iblock/566/SBORNİK-MNPK-13.12.2017.pdf>

10. Прокопенко, Р.В. Влияние метеорологических условий на порядок применения автожиров при решении задач по охране государственной границы Республики Беларусь / Пограничная безопасность: теория и практика: материалы Междунар. заоч. науч.-практ. конф. Государственного учреждения образования «Институт пограничной службы Республики Беларусь» / редкол.: В.Д.Гришко [и др.]. – Минск: ГУО «ИПС РБ», – 2018. с. 312-315: [Электронный ресурс] /

URL: <https://ips.gpk.gov.by/upload/iblock/566/SBORNİK-MNPK-13.12.2017.pdf>

11. Əyyubov, Ə.S., Musayev, Z.F., Kərimov, A.Ə., Nəcəv, K.Y, Mustafayeva, V.T. Bakı və Abşeron yarımadasının iqlimi və insan səhhəti / Ə.S.Əyyubov, Z.F.Musayev, A.Ə.Kərimov, K.Y. Nəcəv, V.T.Mustafayeva – Bakı: Azərbaycan dövlət nəşriyyatı, – 1997. – 124 s.

12. Ермолин, С.П. Физиологические реакции организма военнослужащих в условиях Арктической зоны Российской Федерации: / дисс. на соиск. уч. степени канд. медицинских наук. / Архангельск – 2015, 139 с.

13. Рулевский, Д.В., Добринцев, А.В. Формирование двигательного ритма у курсантов в беге на средние и длинные дистанции / Пограничная безопасность: теория и практика: материалы Междунар. заоч. науч.-практ. конф. государственного учреждения образования «Институт пограничной службы Республики Беларусь» / редкол.: В.Д.Гришко [и др.]. – Минск: ГУО «ИПС РБ», – 2018. – 410-412 с. [Электронный ресурс] /

URL: <https://ips.gpk.gov.by/upload/iblock/566/SBORNİK-MNPK-13.12.2017.pdf>

14. Səfərov, S.H., Mahmudov, R.N. Müasir iqlim dəyişmələri və Azərbaycan / S.H.Səfərov, R.N.Mahmudov – Bakı: Ziya, – 2011, – 312 s.

Аннотация

Некоторые вопросы метеорологического обеспечения безопасности пограничной службы в Азербайджанской Республике
Сурхай Сафаров

В статье поставлены некоторые проблемы метеорологического обеспечения безопасности пограничной службы в АР и показаны их негативные последствия, а в качестве конкретного решения одной из них приведены результаты соответствующих исследований автора. Проблемные вопросы включают необходимость более глубокого изучения физико-географических особенностей районов пересечения государственной границы и их роли в ведении пограничных служб, характеристик воздействия таких опасных гидрометеорологических явлений, как сильных и ураганных ветров, проливных дождей и обильных снегопадов, паводков, грозы, гололед, снежных заносов и лавин, метели на ведение пограничной службы, оперативное использование информации прогнозов погоды, важность оценки влияния гидрометеорологических условий на боевую и транспортную технику в горной и высокогорной местности и здоровье личного состава пограничной службы. В качестве одного из конкретных решений изучались закономерности распределения температуры воздуха и концентрации кислорода на северо-восточном и южном склонах Большого Кавказа.

Ключевые слова: пограничная служба, метеорологическое обеспечение, горная гидрология, гидрометеорологические явления, боевые и транспортные средства, радиотехнические, радиолокационные и оптические системы

Abstract

Some issues of the meteorological support of safety of the border in the Republic of Azerbaijan
Surkhay Safarov

In the article, some problems of the meteorological support of the border in the AR are posed and their negative consequences are shown, and as a concrete solution to one of them, the results of the corresponding studies of the author are presented. Problematic questions include the need for a deeper study of the physical and geographical features of the areas of crossing the state border and their role in the management of border services, the characteristics of the impact of such dangerous hydrometeorological phenomena as strong and hurricane winds, torrential rains and heavy snowfalls, floods, thunderstorms, ice, snow drifts and avalanches, blizzards for the management of the border service, the operational use of weather forecast information, the importance of assessing the influence of hydrometeorological conditions on combat and transport equipment in mountainous and high-mountain areas, and the health of the personnel of the border service. As one of the specific solutions, regularities of air temperature distribution and oxygen density concentration on the north-eastern and southern slopes of the Greater Caucasus were studied.

Keywords: border service, meteorological support, mountain hydrology, hydrometeorological phenomena, military and transport means, radio engineering, radar and optical systems

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 19.05.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 25.05.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 09.06.2023

UOT 355/359

GÖRÜNTÜ ÜSULU İLƏ KƏŞFİYYATIN ƏLDƏ OLUNMASI VƏ ONUN MÜASİR DÖYÜŞ ƏMƏLİYYATLARINDA TƏTBİQİ

polkovnik Müqabil Hüseynov

Milli Müdafiə Universiteti

E-mail: huseynovmugabil@gmail.com

Xülasə. Məqalədə Azərbaycan Ordusunda həm termin, həm də fəaliyyət olaraq yeni görüntü kəşfiyyatının müxtəlif ölkələrin hərbi ədəbiyyatları əsasında funksiyası və təyinatı haqqında məlumat verilir. Görüntü kəşfiyyatının genezisi, qısa tarixi və onun tətbiqi perspektivi araşdırılır. Xarici ölkələrin silahlı qüvvələrində görüntü kəşfiyyatının aparılması üçün yaradılan təşkilatlar və onların fəaliyyətlərindən bəhs edilir. Görüntü kəşfiyyatının yaxın keçmişdəki müharibələrdə tətbiqi məsələləri nəzərdən keçirilir. Rusiya–Ukrayna müharibəsində görüntü kəşfiyyatının əməliyyatlara təsirinin nəticələri təqdim edilir. Həmçinin müasir zamanda peyk görüntülərinin geniş tətbiqinin hərbi əməliyyatların planlanmasına və gedişinə təsiri və bunun şərtləndirdiyi proseslər şərh edilir.

Açar sözlər. görüntü kəşfiyyatı, peyk görüntüləri, Rusiya–Ukrayna müharibəsi, aerofotoşəkil

Giriş

Görüntü kəşfiyyatı ilk dəfə fəzada olan hava şarlarından çəkilmiş sadə şəkillərdən başlayaraq günümüzdə peyk şəkillərinə qədər uzun yol qət etmişdir. Görüntü kəşfiyyatı, XVIII əsrin sonlarına doğru ilk dəfə Qərb ölkələri ordularında istifadə edilməyə başlanmışdır. Əsasən, Birinci və İkinci Dünya müharibələri zamanı təyyarələrin meydana gəlməsi ilə daha geniş tətbiq edilmişdir. İkinci Dünya müharibəsində Almaniya və İngiltərə Ordusu təyyarələr vasitəsilə xeyli görüntü kəşfiyyatı həyata keçirmişlər. Bu da müharibənin gedişini dəyişəcək qərarların verilməsini təmin etmişdir. Texnologiyanın inkişafı ilə əlaqədar olaraq kəşfiyyatın bu sahəsində bir sıra dəyişikliklər edilmişdir.

Rusiya–Ukrayna müharibəsində peyk görüntülərinin istifadəsi rekord həddə çatmışdır. Ukrayna tərəfi onlara dəstək verən ölkələrə aid modern peyklər vasitəsilə Rusiya Silahlı Qüvvələrinin bütün fəaliyyətlərini aşkar etmişlər. Tarixdə ilk olaraq, bu müharibə zamanı istifadə edilən peyk görüntüləri sosial şəbəkələr vasitəsilə ictimailəşdirilmişdir. Rusiya–Ukrayna müharibəsi zamanı peyk görüntüləri informasiya müharibəsi aləti kimi də istifadə edilmişdir. Texnologiyanın inkişafı görüntü kəşfiyyatının geniş istifadəsinə zəmin yaratmış, bu da öz növbəsində əməliyyatların planlanması və icrasındakı bir çox fəaliyyətlərə yenidən baxılmanı zəruri etmişdir.

Görüntü kəşfiyyatı anlayışı

Bildiyimiz kimi, bir çox ədəbiyyatlarda kəşfiyyatın aparılma üsulları və növləri müxtəlif aspektlərdən çəşidlənmiş və onlara tərif verilmişdir. Bəzi təlimatlarda görüntü kəşfiyyatı məlumat toplama vasitəsi kimi, digərlərində əldəetmə üsulu olaraq göstərilir. NATO və ABŞ Ordusunda isə bir kəşfiyyat növü kimi qiymətləndirilir.

Türkiyə Silahlı Qüvvələrinin təlimatlarında görüntü kəşfiyyatı (GÖRKəş): quru, hava, dəniz və su (dəniz) altında tapşırıq yerinə yetirən; peyk, PUA, kəşfiyyat təyyarələri, yerüstü vasitələri, dəniz vasitələri və s. hər cür platformada olan və optik infraqırmızı, radar, lazer və s. qəbuledicilərlə təmin edilən görüntülərin dəyərləndirilməsi və digər məlumatlarla dəstəklənməsi nəticəsində əldə edilən kəşfiyyat kimi göstərilmişdir [1].

ABŞ Ordusuna aid təlimatlarda görüntü kəşfiyyatına aşağıdakı kimi tərif verilmişdir:

Görüntü kəşfiyyatı – vizual fotoqrafiya, infraqırmızı sensorlar, lazerlər, elektrooptikalar və sintetik diafraqma radarı (SAR) kimi radar sensorları, təsvirlər, optik və ya elektron şəkildə pilyonkada, elektron

display cihazlarında yenidən emal edilmiş və ya digər media vasitələrinin istifadəsi ilə əldə olunan şəkillərin təhlilinə əsaslanır [2].

Yeni ədəbiyyatlarda isə artıq görüntü kəşfiyyatı terminin dəyişilərək “Geospatial intelligence” (GEOINT) “Geoməkan Kəşfiyyatı” adlandırılmışdır [2].

Texnologiyanın inkişafı bir neçə mənbədən alınmış məlumatların və elementlərin bir yere toplanmasına və kompleks şəkildə analiz edilməsinə şərait yaratmışdır. Odur ki, geoməkan kəşfiyyatı altında bir neçə element birləşdirilmişdir.

Rusiya Ordusuna aid hərbi kitablarda görüntü kəşfiyyatına aşağıdakı tərif verilmişdir:

Görüntü kəşfiyyatı – foto, optik-elektron və ya radiolokasiya aparatlarından alınmış şəkillərdən (görüntülərdən) əldə edilmiş kəşfiyyat məlumatlarının toplusudur. Görüntü kəşfiyyatında elektromaqnit spektrinin görünən diapazonunda çəkilmiş – panxromatik, infraqırmızı və multispektral fotoşəkillərdən istifadə edilir. Görüntü kəşfiyyatında radiolokasiya görüntüləri müxtəlif elektromaqnit diapazonlarında sintetik apertura malik radiolokasiya avadanlığı ilə (SAR) formalaşdırılır [3].

Rusiya Ordusunda görüntü kəşfiyyatı anlayışı, əsasən, aerofotoşəkil və kosmik fotoşəkillərin təhlilindən əldə edilən məlumat kimi başa düşülür və texniki kəşfiyyat növünə aid edilir. Rusiya Ordusundakı bu yanaşma köhnə qaydalara əsaslanır.

Texnologiyanın inkişafı kəşfiyyat üsul və növlərini biri-birindən ayırmağı və ya təsnifatlandırmağı çətinləşdirmişdir. Başlıca problem dünyagörüşü və predmetlərə baxışların müxtəlif olmasıdır. Bəzi ölkələrin yanaşmasında kəşfiyyat, onun hansı vasitə ilə aparılmasına uyğun olaraq, bəzilərinə isə kəşfiyyatı aparılan predmet özü növlərə ayrılır. Məsələn, Türkiyə Silahlı Qüvvələrində texniki kəşfiyyat dedikdə, hər hansı bir texnologiya haqqında məlumatın toplanması, Rusiya Ordusunda isə texnika ilə əldə edilən kəşfiyyat nəzərdə tutulur.

Görüntünün analizi, coğrafi analiz, aerokosmik kəşfiyyat və fotokəşfiyyat fəaliyyətinin əsasını görüntünün analiz və təhlilindən əldə edilən məlumat təşkil edir. Texnologiyanın inkişafı bir neçə oxşar və tamamlayıcı işlərin bir yerdən və bir bölmə tərəfindən həyata keçirilməsinə şərait yaratmışdır.

Görüntü kəşfiyyatının tarixçəsi

Görüntü kəşfiyyatı anlayışı Azərbaycan Ordusunun hərbi lüğətində nə qədər yeni olsa da, dünya orduları tərəfindən XVIII əsrdən istifadə edilməyə başlanmışdır. Hələ Birinci Dünya müharibəsinə qədər bir çox ölkələrin ordularında təməl görüntü kəşfiyyatı ilə bağlı fəaliyyətlər həyata keçirilmişdir. Birinci Dünya müharibəsinə qədər bəzi ölkələrin görüntü kəşfiyyatı sahəsində nəticələrinə nəzər salaıq. Belə ki, 1780-ci ildə Fransa Ordusunda yer işarələmə və kəşfiyyat aparma üçün hidrogen doldurulmuş şarlarla görüntü kəşfiyyatı fəaliyyətinə başlanılmışdır. 1794-cü ildə Fransa İnqilabı zamanı polkovnik Coutte tərəfindən “Hava şarı” bölmüyü yaradılmışdır. 1865-ci ildə Fransada şardan asılmış zənbilə kamera bağlanaraq ərazinin şəkli çəkilmişdir [4]. 1861-ci ildə ABŞ-da vətəndaş müharibəsi zamanı ilk olaraq hava şarından hərbi məqsədlə müşahidə aparılma həyata keçirilmişdi. 1878-ci ildə İngiltərədə hava şarı bölmələri, 1882-ci ildə isə “Şarlar üzrə Hərbi Mühəndislər Məktəbi” yaradılmışdır. 1885-ci ildə İngiltərə Ordusu Sudanda artilleriya düzəlişlərində şarlardan istifadə etmişdir. 1898-ci ildə ABŞ, İspaniya–Amerika müharibəsində hava kəşfiyyatını həyat keçirmişdir. 1898-ci İngiltərə Boer müharibəsində hava şarlarından istifadə etmişdir. 1909-cü ildə Fransada təyyarədən şəkil çəkilməsi təcrübədən keçirilmişdir. 1911-ci ildə İngiltərədə “Royal Mühəndislər” hava taboru yaradılmışdır. 1914-cü ildə Mons müharibəsi zamanı İngiltərə təyyarədən fotoçəkilişlər etməyə nail olmuşdur. 1915-ci ildə Fransa Ordusunda artilleriya kəşfiyyatını dəstəkləmək üçün 10 000 görüntü kəşfiyyat tapşırığı yerinə yetirilmişdir. 1915-ci ildə Almaniya hava xidməti, hava kəşfiyyatı vasitəsilə düşmən mövqelərini, toplanma yerlərini, dəmiryol stansiyalarındakı fəaliyyətlərini, eləcə də çaylardan keçid hazırlıqları haqqında kəşfiyyat məlumatları əldə etmişdir [5].

Yuxarıda sadalanan faktlar onu göstərir ki, Birinci Dünya müharibəsinə qədər artıq texnologiyanın inkişaf etdiyi bəzi ölkələr görüntü kəşfiyyatının və ya keçmiş adı ilə desək, aerofotoşəkil kəşfiyyatının tətbiqinə başlamışdır. İlk olaraq, hava şarlarının istifadəsi ilə ərazinin yüksəklikdən görüntüsü əldə edilmişdir.

Birinci Dünya müharibəsi zamanı görüntü kəşfiyyatı

Birinci Dünya müharibəsi zamanı görüntü kəşfiyyatı çox aktuallaşmış, aerofotoçəkilişlərin sürətli inkişafı görüntü kəşfiyyatının inkişafına təkan vermişdir.

Birinci Dünya müharibəsi zamanı (1915-ci ildə) Fransanın fotokəşfiyyatı almanların partladıcı və zəhərli qaz qurğularını aşkarlamış, lakin fransızların çox sayda itki verməsi bu kəşfiyyatın effektivliyini kölgələmişdir.

Birinci Dünya müharibəsi zamanı ordu komandirləri vəziyyətin qiymətləndirilməsində aerofotoşəkil xəritələrinə daha çox etibar edirdilər. Görüntü kəşfiyyatı vasitəsilə düşməne aid olan bütün anbarlar, silahlar, səngərlər, dəmir yolları, limanlar və düşərgələrin keçmiş və cari şəkilləri müqayisə edilərək, onun sonrakı həmləsi ortaya çıxarılmışdır.

Britaniyanın “Royal” uçuş qrupu kəşfiyyat nəticəsində alman ordusu haqqında vaxtlı, dəqiq və yazılı raport təmin etmişdir. Bütün xəritələr və aerofotoşəkillər yenilənmişdir. 1916-cı ildə artıq hər ön cəbhə eskadrilyasının öz fotoqrafiya bölməsi mövcud idi.

1917–1918-ci ildə Birinci Dünya müharibəsinə başlayarkən Amerikan Ordusunun dörd şar eskadrilyası mövcud idi. Bu dövrdə bir ildən az müddətdə artilleriya atəşlərini dəstəkləmək üçün 18000 aerofotoşəkil çəkilmişdir [5].

Birinci Dünya müharibəsindən sonra, İkinci Dünya müharibəsində olan dövrdə də görüntü kəşfiyyatı durmadan inkişaf etmişdir. 1919-cu ildə Verailles müqaviləsi ilə hərbi aviasiyaya bir sıra məhdudiyətlər qoyulsa da, 1920-ci ilin ortalarından Almaniya öz hərbi hava qüvvələrinin inkişafına nail olmuşdu. Bu hava qüvvələrinin tərkibində yaxın hava kəşfiyyatı tapşırığını icra edə bilən bölmələr mövcud idi. 1937-ci ildə hərbi oyunları zamanı komandalıq tərəfindən aerofotoçəkiliş çox yüksək qiymətləndirilmişdir.

1938–1939-cu illərdə Fransa və İngiltərə ərazilərinin həddən çox şəkilləri çəkildi. 1939-cu ildə görüntü kəşfiyyatı qurumuna yenidən struktur dəyişikliyi edildi, ancaq bu dəyişiklik effektiv olmadı, çünki heç kim yuxarı komandalıq (Herman Goering) görüntü kəşfiyyatının vacibliyinə inandıra bilməmişdi. Bu kimi hallar bu gün də yaşanıla bilər, bu baxımdan qərar qəbul edən şəxsə yenilik, texnologiya, üsul və qaydaların aydın və arqumentli şəkildə izah edilməsinə ehtiyac vardır.

Digər ölkələr kimi, İngiltərədə də 1918–1939-cu illər arasında görüntü kəşfiyyatı sahəsində böyük irəliləyişlər əldə edilmişdir. Buna baxmayaraq, xüsusi görüntü (foto) analiz heyəti olmamışdı, çünki İngiltərə Ordusunda istənilən kəşfiyyat zabitinin görüntü analizi edə biləcəyi düşüncəsi mövcud idi.

Bununla əlaqədar olaraq, ABŞ-da hava kəşfiyyatı yenidən təşkilatlanmış və orduda özünəməxsus yer tutmuşdur. Təkmilləşdirilməsi sayəsində artıq yüksək hündürlükdən şaquli və yandan çəkmə qabiliyyəti ilə kameralar aerofotoşəkil çəkilişi edə bilirdi, hətta gecə şəraitində şəkil çəkmək üçün xüsusi lampaları da mövcud idi.

İkinci Dünya müharibəsi zamanı görüntü kəşfiyyatı

Aerofotoşəkil, qabaqcıl görüntü kəşfiyyatı və coğrafi kəşfiyyat (GEOINT) Birinci Dünya müharibəsi zamanı artıq məlum idi. İkinci Dünya müharibəsinin gedişində bir çox yeniliklər, xüsusən əldə edilmiş görüntü kəşfiyyatının istifadəsində müxtəlif variantlar və metodlar ortaya çıxmışdı. Bu müharibədə iştirak edən müxtəlif ölkələr tərəfindən görüntü kəşfiyyatı çox geniş tətbiq edilmişdi. Mövcud kəşfiyyat məlumatlarından istifadə edərək düşmənin qüvvələrinin vəziyyətinin və hədəflərinin müəyyənləşdirilməsində, atəşin idarə olunmasında, aviasiya zərbələrinin təsirinin artırılması və təməl xəritəçəkmədə görüntü kəşfiyyatı effektiv olmuşdur. Aerofotoşəkillərin analiz edilərək tətbiqi bir tək xəritəçəkmə və ya ilkin səmtləşmə işləri ilə yekunlaşmamış, geniş miqyasda xüsusi hədəflərin işarələnməsində Hərbi Hava Qüvvələrindən də istifadə edilmişdir [5].

Aerofotoşəkil kəşfiyyatı ərazi qiymətləndirməsi, hədəflərin işarələnməsi, düşmənin fəaliyyətinin aşkarlanması, düşməne vurulmuş zərbələrin dəyərləndirilməsi (xəsarətin qiymətləndirilməsi) və quru qoşunların əməliyyatlarının həm səmtləşmə, həm də xəritə baxımından dəstəklənməsi və s. kimi tapşırıqları yerinə yetirmişdir.

İkinci Dünya müharibəsi zamanı görüntü kəşfiyyatı, əsasən, üç mərhələdə icra edilmişdir: birinci mərhələ, qiymətləndirmə – şəkillər təyyarədən enən kimi analiz edilmişdir, burada məqsəd, əsasən, bombardmanların nəticələrinin ortaya çıxarılmasıdır. İkinci mərhələ, əsasən, əməliyyatlara təsir edəcək elementləri əhatə edir. Üçüncü mərhələ isə daha detallı bir analiz olub, uzunmüddətli strateji qərarlara təsir edən amillərin analizinə əsaslanır.

Tarixdə olduğu kimi, bu gün də konkret ayrılma xətləri olmasa belə, görüntü kəşfiyyatı yuxarıda qeyd edilən üç əsas mərhələdə icra edilir, bu mərhələlər taktiki operativ və strateji əməliyyatları dəstəkləmək məqsədi daşıyır.

İkinci Dünya müharibəsi zamanı Almaniya Silahlı Qüvvələri kifayət qədər aerofotoşəkillər əldə etmişdir. 1930-cu və 1940-cı illərdə Birləşmiş Krallığın bütün hərbi dəniz qüvvələrinin bazaları, limanlar və bütün şimal sahillərinin alman ordusu tərəfindən aerofotoçəkilişləri həyata keçirilmişdir. Müharibədən sonra ABŞ Ordusunun mənsubları Almaniyanın arxivlərindən külli miqdarda çox keyfiyyətli aerofotoşəkillər aşkar etmişlər. Almaniya tərəfinin kifayət qədər texnoloji üstünlüyü və vasitələrinin olmasına baxmayaraq, əldə edilən görüntülərin analizi, qiymətləndirmə işi çox zəif idi. Belə ki, bir neçə istiqamətdən çəkilmiş şəkillərin müqayisəsi aparılmamışdı [5]. Əldə edilmiş nəticələrin vaxtında qoşunlara çatdırılması, eləcə də qoşunlarda bu məlumatların nəzərə alınması mexanizmi, həmçinin görüntü kəşfiyyatı bölmələrinin idarəetməsi zəif olmuşdur. Bu da onu göstərir ki, texnologiya və resursların mövcudluğu önəmli deyil, doğru zamanda və doğru məkanda onların ən uyğun şəkildə istifadə edilməsi çox vacibdir.

İkinci Dünya müharibəsi zamanı Britaniya Ordusu kifayət qədər inkişaf etdirilmiş və təcrübəli görüntü kəşfiyyatına malik olmuşdur. 1941-ci ilin aprel ayında, hətta Britaniya Ordusunda görüntü kəşfiyyatı ilə məşğul olan “Görüntü Analiz Mərkəzi” bölməsi (Central Interpretation Unit (CIU) in Medmenham) yaradılmışdır. 1944-cü ildə bu mərkəz yenidən təşkilatlanmış, onun bazasında müttəfiqlərin istifadəsi üçün “Müttəfiq Görüntü Analiz Mərkəzi” (Allied Central Interpretation Unit (ACIU)) təsis edilmişdir (Britaniya Hərbi Hava Qüvvələri, ABŞ Hərbi Hava Qüvvələri, Kanada Ordusu, Britaniya Ordusu, ABŞ Dəniz Qüvvələri, Dəniz Piyadaları, ABŞ İstehkam Korpusu) [6]. Almaniyanın V1-V2 raket kompleksləri, məhz görüntü kəşfiyyatı nəticəsində aşkarlanaraq, məhv edilmişdir.

ABŞ Ordusunun zabidləri 1941-ci ilin avqust ayından Britaniyada Medmenham Görüntü Analiz Mərkəzində təlim keçməyə başlamışlar. 1941-ci ilin dekabr ayında isə Vaşinqtonda Görüntü Analizi kursu açılmışdır. İkinci Dünya müharibəsində ABŞ Ordusunun hərbi qulluqçuları İngiltərədəki Müttəfiq Görüntü Analiz Mərkəzində fəaliyyət göstərmişlər.

1945-ci ildə sonrakı dövrdə ABŞ Ordusunda görüntü kəşfiyyatı həm texnologiya, həm də ştat-struktur baxımından sürətlə inkişaf etmişdir. ABŞ-la Sovet İttifaqı arasındakı soyuq müharibə kəşfiyyatın bu növünə marağı artırmışdır. Tarixdəki faktlara nəzər salsaq, görüntü kəşfiyyatının vacibliyini və onun sayəsində verilmiş strateji qərarları görə bilərik. Belə ki, 1961-ci ildə ABŞ Ordusunda yaradılan “Milli Fotoqrafiya Analizi Mərkəzi” (National Photographic Interpretation Center (NPIC)) İkinci Dünya müharibəsinin nəticələrinə əsasən təcrübəli və təlim keçmiş heyətlə komplektləşdirilmişdir. Bu mərkəz tərəfindən analiz olunan aerofotoşəkillər dərhal öz töhfəsini vermişdir. 1962-ci ildə məhz görüntü kəşfiyyatı nəticəsində Sovet İttifaqının Kubaya verdiyi raketlər həm ərazidə, həm də gəmilərin göyərtəsində daşınan zaman aşkar edilmişdir [7]. Bu görüntülərin nəticəsinə əsasən ABŞ hökuməti strateji qərarlar qəbul etmişdir.

ABŞ-ın KORONA peyk proqramı: 1960-cı ildə ABŞ kosmosda özünün milli kəşfiyyat imkanlarını davam etdirmək məqsədilə KORONA peyk şəkilləri proqramını yaratmışdır [8]. 1990-cı ildə İraqın Küveyt sərhədlərinə qoşun toplaması, məhz peyk görüntülərindən əldə edilmişdir. ABŞ Ordusu İraqda yerinə yetirdiyi əməliyyatlarda görüntü kəşfiyyatından çox geniş istifadə etmişdir. İraq müharibəsinin təcrübələrindən irəli gələn nəticələr əsasında 1996-cı ildə Milli Fotoqrafiya və Xəritəçəkmə Agentliyi (National Imagery and Mapping Agency (NIMA)) yaradılmışdır. 2003-cü ildə bu agentliyin adı dəyişərək Milli Coğrafi Kəşfiyyat Agentliyi (National Geospatial-Intelligence Agency (NGA)) olmuşdur. Daha sonra “Geospatial-Intelligence” sözü qısaldılaraq terminologiyaya “GIOINT” ifadəsi kimi daxil edilmişdir [9].

Rusiya–Ukrayna müharibəsində görüntü kəşfiyyatının rolu

2021-ci ilin noyabr ayından Rusiya–Ukrayna münasibətlərində siyasi gərginlik daha da artırmağa başladı. Rusiya 2011-ci ilin noyabr ayında Ukrayna sərhədlərinə təlim adı altında təxminən 100–150 minlik ordu yerləşdirmişdir [10]. 2022-ci ilin fevral ayının 15-də Rusiya Prezidenti Vladimir Putin təlim məqsədilə Ukrayna sərhədinə çıxarılmış qoşunların geri qayıtmasını bəyan etsə də, Ukrayna, ABŞ və İngiltərə kəşfiyyat orqanları qoşunların bölgədən çəkilmədiklərini və orada yerləşdiklərini bildirmişlər. Bu məlumatları təsdiqləmək üçün peyk görüntülərini sosial şəbəkələr vasitəsilə dünya ictimaiyyətinə çatdırdılar (Şəkil 1).



Şəkil 1. Rusiya Ordusuna aid bölmələrin cəmləşməsi



Şəkil 2. Rusiya Ordusuna aid səhra xəstəxanasının ərazidə açılması

Rusiyanın Ukraynaya hücumundan əvvəl ABŞ-ın Kosmik Texnologiya şirkəti olan Maxar şirkəti 14–15 fevral 2022-ci il tarixlərində çəkilmiş Rusiya Ordusuna aid peyk görüntülərini nümayiş etdirdi [11] Bu peyk görüntüləri Rusiya Ordusunun yerləşmə yerini və hücum hazırlığını, hətta Belarusun şimali qərbində Ospoviçi təlim mərkəzində bir səhra hospitalının açılmasını da aydın əks etdirir (Şəkil 1; 2). Maxar şirkətinin media vasitəsilə paylaştığı Rusiya Ordusunun hücum hazırlığını əks etdirən bu peyk görüntülərinə diqqət yetirdikdə mütəxəssislər tərəfindən işarələndiyi və hərbi baxımdan analiz edilərək ictimailəşdirdiyi ortaya çıxır.

“Black Sky” tərəfindən Rusiya Ordusuna məxsus bir hərbi kolonun Kiyev istiqamətinə hərəkətini əks etdirən 28.02.2022-ci il tarixdə çəkilmiş peyk görüntüləri 2022-ci ilin mart ayında sosial şəbəkələrdə yayılmışdır (Şəkil 3).



Şəkil 3. Rusiya Ordusunun bölmələrinə aid hərbi kolon

Capella Space, İCEEYE və Satellogic kimi bəzi müstəqil operatorların (şirkətlərin) Ukrayna dövləti ilə rəsmi olaraq əməkdaşlıq etdikləri məlumdur [12]. Əlavə olaraq, dünyanın peyk, kosmik məsələlərlə bağlı bir çox müstəqil şirkətləri könüllü şəkildə Ukraynaya dəstək verirlər. Bu şirkətlər, həm öz qabiliyyətlərini nümayiş etdirmək, həm də imkanlarının inkişafına nail olmaq üçün yaranmış vəziyyətdən məharətlə istifadə edirlər. Rusiyanın Ukraynaya qarşı aqressiyasının dünyaya çatdırılmasında peyk görüntüləri əyani sübut hesab edilə bilər. Peyk görüntülərini sosial mediada paylaşaraq, onlar həm dünya ictimaiyyətinin fikrini münəqişəyə yönəldir, həm də bu vasitə ilə yaydıqları xəbərlərin doğruluğunu nümayiş etdirirlər.

Qeyd edilən şirkətlərlə yanaşı, Google şirkəti öz Google Maps proqramında Rusiya Ordusuna məxsus obyektlərin üzərindən pərdələmə funksiyasını götürərək, bu obyektlərin aşkar görünməsinə şərait yaratmışdır (Şəkil 4) [13].

Google Maps proqramı vasitəsilə əldə edilən peyk görüntülərində bütün obyektlərin şəkilləri kifayət qədər aydın və hərbi baxımdan analizə yararlıdır.



Şəkil 4. Rusiya Hərbi Hava Qüvvələrinə aid aerodromun Google Maps görüntüsü

Yuxarıda qeyd edilənlər Ukrayna–Rusiya müharibəsində hərbi əməliyyatlar üçün istifadə edilən peyk görüntülərindən yalnız bir neçəsidir. Sözügedən müharibə zamanı bu cür peyk görüntüləri hər iki tərəfdə çox sayda istifadə edilmişdir və edilməkdədir. Ukrayna–Rusiya müharibəsi zamanı peyk vasitəsilə hərbi əməliyyatların gedişinin izlənməsi, kəşfiyyat məlumatlarının əldə edilməsi, endirilmiş zərbələrin nəticələrinin qiymətləndirilməsi, hədəflərin aşkarlanması və s. kimi bir sıra fəaliyyətlərin sosial şəbəkələr vasitəsilə ictimailəşdirilməsi halları müşahidə olunmuşdur. Son illərdə baş vermiş müharibələrdə peyk çəkilişlərinin istifadəsi və onun müxtəlif hərbi təyinatlarda rolu hər kəsə məlumdur, lakin müharibə zamanı sosial şəbəkələrdə analiz edilmiş peyk görüntüləri yayımlanması hallarına rast gəlinməmişdir. Bu bir daha sübut edir ki, hazırkı dövrdə peyk texnologiyasının inkişafı və onun istifadəsinin geniş vüsət alması müharibə taktikalarına və hərbi qərar qəbul etmə prosesinə öz təsirlərini göstərir. Bunlardan ən başlıcası məxfiliyin, demək olar ki, aradan qalxmasıdır. Belə ki, artıq bir tabor və ya ondan yuxarı bir bölmənin bir yerdən digər yerə hərəkətinin və ya yerləşməsinin düşmən və ya qarşı tərəfdən gizli saxlanması peyk görüntüləri sayəsində mümkünsüz olmuşdur. Bu o deməkdir ki, hər hansı bir briqada və ondan yuxarı birliyin hücum əməliyyatına gizli bir şəkildə hazırlanması, xüsusi əhəmiyyətli hərbi obyektlərin və silah sistemlərinin start və ya atəş mövqelərinin maskalanma tələbatı və gizlilik üçün yerlərin seçilməsi çox çətin məsələyə çevrilmişdir.

Nəticə

Yuxarıda qeyd edilən amillərlə yanaşı, peyk çəkilişlərinin istifadəsi əməliyyatların planlanmasına da öz töhfəsini vermişdir. Çəkilişlərin planlanması, əldə edilən çəkiliş materiallarının analizi, hərbi əhəmiyyətli obyektlərin müəyyənləşdirilməsi özü-özlüyündə bir planlama və hesabatlara aparılmasını tələb edir.

Peyk, PUA (pilotsuz uçuş aparatları) və elektrooptik müşahidə kameralarının inkişafı klassik kəşfiyyat aparma üsullarına öz təsirini göstərmişdir. Müşahidə kameraları, adətən, bir nöqtədən müəyyən bir bucaq ölçüsündə bir sektorun, texnologiyanın (təxmini 30–40 km) kilometrələrədək dərinlikdə müşahidəsinə imkan verir. Müasir dövrdə müxtəlif funksiyalı hərbi kameralar mövcuddur. Bu kameraların istifadəsindən sonra taborlarda olan ənənəvi kəşfiyyat taqımlarına ehtiyac azaldı və bunlar

tədricən ştat-strukturdan çıxarıldı. PUA-ların geniş istifadəsindən sora isə briqadalarda olan kəşfiyyat bölmələrinə ehtiyac olmadı və bu da bölmələr ixtisarına gətirib çıxardı. PUA texnologiyasının inkişafı, məsafənin, hündürlüyün və uçuş saatinın artması, eyni zamanda peyk görüntülərinin istifadəsi ordu korpuslarında olan kəşfiyyat taboqlarının ləğvi və ya tərkibinin dəyişməsi ilə nəticələndi. Bütün bu dəyişikliklər həm əməliyyat planlama prosesinə, həm də kəşfiyyat planlamasına qüvvə və vasitələrinin quruluş və tətbiqində bir sıra yeniliklərin edilməsini şərtləndirir. Yuxarıda sadalanan kəşfiyyat bölmələrinin ixtisarı ilə yanaşı, yeni bölmə və mərkəzlər: peyk və PUA planlama bölmələri, görüntü kəşfiyyatı bölmələri, görüntü analiz bölmələri və s. yaradıldı.

Nəticə etibarilə texnologiyanın inkişafı kəşfiyyat aparma üsullarının təkmilləşdirilməsinə təkan verdi. Bu dəyişikliklər istər mütəxəssis, istər ştat-struktur, istərsə də əlavə avadanlıqlar tələb edir.

Hazırda tətbiq edilən hərbi qərar qəbul etmə prosesində peyk planlanması nəzərə alınmalı və bu zaman iki faktora diqqət yetirilməlidir. Bunlardan biri əməliyyat planlanması və gedişində peyk çəkilişlərinin planlanması və analizinin, eyni zamanda icra müddətlərinin, ikincisi isə düşmənin də peyk çəkilişləri əldə edə biləcəyi faktın nəzərə alınmasıdır. Peyk görüntülərinin əldə olunması, təhlili nəticələrinin məruzə edilməsi və bu prosesin həyata keçirilməsi üçün lazım olan vaxtın hesablanması məqsəduyğundur.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Muharebe Sahası İstihbaratı (KKT 30-5). – Ankara, – 2008. – 483 s.
2. Imagery Intelligence: Washington, d.c. 20350-3000 / – 2016. – 2 38 s.
3. Видовая разведка: [Электронный ресурс] /
URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/625433>
4. Validimir.K. Imagery Intelligence: (IMINT)-S-10441./BRNO / K.Validimir. – 2011. – 61 s.
5. Ms. Cheryl, D. McAuley. Strategic implications of imagery intelligence / : [Electronic resource] – Pennsylvania, 2005. URL: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA432777.pdf>
6. Allied Central Interpretation Unit (ACIU): [Elektron resurs] / URL: <https://ncap.uk/ACIU>
7. The Cuban Missile Crisis, October 1962 : [Elektron resurs] / – Office of the Historian, Foreign Service Institute. URL: <https://history.state.gov/milestones/1961-1968/cuban-missile-crisis>
8. Robert D. Mulcahy, Jr: Corona star catchers The Air Force Aerial Recovery Aircrews of the 6593d Test Squadron (Special) 1958-1972: [Elektron resurs] / – Washington, 2012.
URL: https://www.nro.gov/Portals/65/documents/history/csnr/corona/Star_CatchersWeb.pdf
9. National Imagery and Mapping Agency (NIMA): [Elektron resurs] /
URL: <https://cse.buffalo.edu/DBGROUP/digital-government/NIMA.htm>.
10. Rusya-Ukrayna krizi nasıl savaşa dönüştü, bugüne nasıl gelindi?: [Elektron resurs] / – 22 şubat, 2022. URL: <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-60477870>
11. Frank Gardner: Uydu görüntülerine göre Rusya'nın Ukrayna sınırındaki varlığı sürüyor: [Elektron resurs] / – 18 şubat, 2022. URL: <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-60431937>
12. Anusuya Datta: GeoInt, OSINT Comes Off Age For Near Real Time Coverage of Ukraine Conflict: [Elektron resurs] / – July 3, 2022.
URL: <https://www.geospatialworld.net/blogs/geo-int-osint-comes-off-age-of-ukraine-conflict/>
13. Anna Kholodnova: Google Maps has opened all military and strategic sites in Russia: [Elektron resurs] / – April 18, 2022. URL: <https://babel.ua/en/news/77843-google-maps-has-opened-all-military-and-strategic-sites-in-russia-now-everyone-can-see-them-in-good-quality>

Аннотация

**Получение разведки методом визуализации и ее применение
в современных боевых действиях**

Мюгабил Гусейнов

В статье на основе военной литературы разных стран приводится информация о функции и назначении видовой разведки, которая является новым термином и видом деятельности. Исследуется генезис видовой разведки, ее краткая история и перспективы использования. Дана краткая информация об организациях, созданных для целей видовой разведки в вооруженных силах зарубежных стран, и их деятельности. Рассмотрено применение видовой разведки в последних войнах. Представлены результаты влияния видовой разведки на операции в российско-украинской войне. В статье объясняется влияние массированного использования спутниковых снимков на планирование и проведение военных операций и определяемые этим процессы.

Ключевые слова: видовой разведка, спутниковый снимок, российско-украинская война, аэрофотосъемка

Abstract

**Acquisition of intelligence through imagery method and
its application in modern combat operations**

Mugabil Huseynov

The article provides information about the function and purpose of image intelligence, which is new as a term and as an activity, based on the military literature of different countries. The genesis of image intelligence, its brief history, and its usage perspective are explored. Brief information is provided about the organizations created for the purpose of image intelligence in the armed forces of foreign countries and their activities. The implementation of image intelligence in recent wars is considered. The results of the influence of image intelligence on operations in the Russia-Ukraine war are presented. The impact of the massive use of satellite images on the planning and conduct of military operations and the processes determined by this are explained in the article.

Keywords: imagery intelligence, Satellite image, Russia-Ukraine war, aerial photography

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 13.01.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 24.01.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 21.04.2023

UOT 355/359

DÖVLƏT SƏRHƏDİNDƏ PILOTSUZ UÇUŞ APARATLARININ QANUNSUZ TƏTBİQİNİN QARŞISININ ALINMASI ÜÇÜN DRON AŞKARLAMA ÜSULLARININ MÜQAYİSƏLİ TƏHLİLİ

baş leytenant Qıbləli Xalıqov

Azərbaycan Respublikası Dövlət Sərhəd Xidmətinin Akademiyası

E-mail: qibleli94@gmail.com

Xülasə. Məqalədə dronların qeyri-qanuni tətbiqinin qarşısının alınması üçün dron aşkarlama üsullarına baxılır. Dövlət sərhədinin etibarlı mühafizəsi məqsədilə bu üsullar müqayisəli şəkildə təhlil olunur. Təhlil zamanı müxtəlif üsullara əsaslanan sistemlərin sərhədboyu ərazilərdə effektivliyi araşdırılır.

Relyef, hava şəraiti, ətraf mühitin təsiri və digər spesifik xüsusiyyətlər nəzərə alınaraq, həm müqabil dövlətlərlə, həm də düşmən dövlətlə sərhədlərimizin qorunması üçün videogörüntülər əsasında aşkarlama üsulu ilə işləyən sistemlər fərqləndirilir.

Açar sözlər: dron, pilotsuz uçuş aparatları (PUA), kompüter görmə alqoritmləri, aşkarlama, tanıma

Giriş

Texnologiyanın davamlı inkişafı ilə DJI, Parrot və 3Drobotics kimi dron şirkətləri müxtəlif növ PUA-lar və ya sistemlər (PUS) istehsal edir. Əlçatanlığı və istifadəsinin asanlığı səbəbindən PUA-lar əşyaların çatdırılması, tədqiqat, ictimai yerlərin monitorinqi, kartoqrafiya, axtarış-xilasetmə, ilkin tibbi yardım və kənd təsərrüfatı kimi kommersiya məqsədləri üçün geniş istifadə olunur. Lakin PUA-ların geniş və sürətlə yayılması qaçaqmalçılıq (sərhədlərdə, qadağan olunmuş ərazilərdə, həbsxanalarda və s. qeyri-qanuni yüklərin daşınması), qanunsuz videomüşahidə, müdaxilə kimi cinayətlərdə istifadə olunduğu zaman təhlükə yaradır. Təhlükəsizliyi təmin etmək məqsədilə bəzi istehsalçı şirkətlər hava limanları, həbsxanalar, elektrik stansiyaları və digər kritik obyektlər kimi bir neçə həssas zonanın 25 km radiusunda pilotsuz aparatlarının uçmasını qadağan edən zonalar yaratmışlar [1]. Bununla belə, uçuşa qadağa zonaların təsiri olduqca məhduddur və heç bir dronda bu daxili qorunma yoxdur. Bu problemin həlli məqsədilə dron əleyhinə sistemlər intensiv şəkildə inkişaf etdirilir və real vaxt rejimində dronların aşkarlanması problemi aktuallaşır [2].

Son zamanlar yeni nəsil müharibələrdə PUA-ların geniş şəkildə istifadəsinin şahidi oluruq. İkinci Qarabağ müharibəsi zamanı kəşfiyyat dronlarının istifadəsi düşmən mövqelərinin təyin olunması və onların zərbə altına düşməsi ilə nəticələnirdi. Həmçinin son dövrlərdə dünyanın müxtəlif ölkələrində baş verən narkotik vasitələrin qanunsuz dövriyyəsi və qaçaqmalçılıq hadisələrinə nəzər yetirsək, görürük ki, müxtəlif dron növlərinin arzu olunmayan istifadəsi xeyli artmışdır.

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq, Azərbaycan Respublikası dövlət sərhədinin etibarlı mühafizəsi məqsədilə rejim zonasında düşmən və ya qaçaqmalçılar tərəfindən PUA-ların qanunsuz istifadəsinin qarşısının alınması, bu məqsədlə yerli şərait uyğun dron aşkarlama üsullarının müqayisəli təhlilinin aparılması vacibdir.

Dron aşkarlama sistemlərinin icmalı

Son zamanlar pilotsuz uçuş aparatlarının qeyri-qanuni istifadəsi təhlükəsi avtomatik müdafiə sistemlərinin yaradılmasını zəruri etmişdir. Belə sistemlərin mühüm vəzifələrindən biri mühafizə olunan obyektlərin yaxınlığında dronların etibarlı şəkildə aşkarlanmasıdır. Bu problem müxtəlif üsullarla həll edilə bilər. Qiymət-keyfiyyət nisbəti nöqtəyi-nəzərindən dronların aşkarlanması üçün videokameralardan istifadə böyük maraq doğurur. Bununla başqa, dronların quşlar və ya təyyarələr kimi

digər obyektlərə oxşarlığı vizual məlumatlardan istifadə edərək onların aşkarlanmasını çətinləşdirir. Qeyd etmək lazımdır ki, dronlar çox yüksək sürətə çata bilər, ona görə də onların aşkarlanması real vaxtda aparılmalıdır.

PUA-ların aşkarlanması və təsnifatı üçün istifadə edilə bilən əsas üsullar: radar, radiotezlik (RF), akustik və kompütergörmə alqoritmləri ilə dəstəklənən kamera sistemləri [3].

Radar əsaslı dron aşkarlanması. Radar uzun məsafələrdə uçan obyektlərin aşkarlanmasını əlverişsiz işıq və hava şəraitində də təmin edən ənənəvi sistem hesab olunur [4; 5]. Radar sistemləri, əsasən, hərbi pilotsuz təyyarələr, təyyarə və raketlər kimi yüksək sürətli ballistik trayektoriya hədəflərini aşkar etmək üçün nəzərdə tutulduğundan, nisbətən aşağı sürətli ballistik olmayan trayektoriya ilə uçan kiçik PUA-lar üçün uyğun deyildir [6]. Radar sistemləri aşkarlamaq üçün etibarlı hesab edilsə də, onların obyektə təsnifatı imkanları yoxdur [4].

PUA-lar və quşlar ayırd edilməsi çətin xüsusiyyətlərə malik olduğundan, yuxarıda qeyd olunan çatışmazlığına görə radar sistemləri onları tanımada sərfəli deyil. Radar sistemlərinin konstruktiv mürəkkəbliyi və yüksək qiyməti nisbətən ucuz dron aşkarlama sisteminin yaradılmasını zəruri edən digər səbəblərdir.

Bu üsulun aşağıdakı mənfi və müsbət cəhətləri vardır:

Müsbət cəhətləri:

1. İstənilən hava şəraitində etibarlı işləyir.
2. Obyektin dəqiq koordinatlarını verə bilər.
3. Obyektin hərəkət sürətini dəqiq təyin edir.
4. Obyektə qədər olan məsafəni təyin edir.
5. Bir neçə uçan obyektə aşkar edə bilər.
6. Böyük ərazini əhatə edir.

Mənfi cəhətləri:

1. Obyektin sürəti artdıqca onun haqqında məlumat çətinləşir.
2. Böyük obyektlər radara çox yaxın olduqda pis işləyir.
3. Obyektin quruluşu və növü haqqında məlumat verə bilmir.
4. Bir neçə hədəf olduqda radiosiqnallar obyektləri bir-birindən ayırmaya bilər.
5. Başqa siqnallarla susdurula bilər.
6. Aktiv sistemdir, yəni özündən radiodalğalar şüalandırır.

Akustika əsasında dronun aşkarlanması. Nisbətən aşağı qiymətli akustik aşkarlama sistemləri, hətta məhdudgörmə şəraitində də PUA rotorlarının səs dalğalarını tanımaq üçün akustik sensorlar və ya mikrofonlardan istifadə edir [3]. Bu sistemlərin maksimum işləmə diapazonu 200–250 m aralığındadır. Digər tərəfdən akustik sistemlər ümumiyyətlə ətraf mühit parametrlərinə davamlıdır, lakin məhdud effektiv diapazonu onları daha az seçilən edir. Bundan əlavə, bu sistemlərin ətraf mühitin səs-küyünə, xüsusən şəhər və ya səs-küylü yüksək ərazilərdə və küləkli şəraitdə həssas olması aşkarlama effektivinə təsir göstərir.

Radiotezlik əsasında dronun aşkarlanması. Bu sistem ən məşhur dron əleyhinə sistemlərdən biridir və onlar radiosiqnallara görə dronları aşkarlayır və təsnif edir. Radiosiqnallar əsasında aşkarlama sistemi PUA və onun yerüstü idarəedicisi arasında passiv dinləyicidir. Bu sistem radar əsaslı sistemlərdən fərqli olaraq, heç bir siqnal ötürmür. Dronlarda radiosiqnal ötürülməsi olmadığından, bu yanaşma rəhbərlik kanalları olmadan avtonom işləyən PUA-ları aşkar etmək üçün uyğun deyil [3]. Akustik sistemlərdən fərqli olaraq, radiotezlik əsaslı sistemlər PUA-nın idarəetmə siqnallarını dinləmək üçün güclü antenlərdən istifadə edərək məhdud aşkarlama diapazonu problemini həll edir və ətraf mühitin küy problemi bəzi küy azaltma üsulları vasitəsilə aradan qaldırılır [7].

Videogörüntü əsasında dronun aşkarlanması. Radiotezlik ötürülməsi olmayan dronların aşkarlanması kompütergörmə alqoritmlərinə əsaslanan ucuz kamera sistemlərindən istifadə etməklə həyata keçirilə bilər. Məlumdur ki, hədəf görünən zaman aşkarlama və tanıma qabiliyyətləri yüksək olur. Dronun aşkarlanması ilə yanaşı, kameralar dronun modeli, ölçüləri və digər vizual məlumatları vermək kimi üstünlüyə malikdir [8]. Bu üsulla aşkarlama gecə vaxtında, buludlu, dumanlı və tozlu hava

şəraitində effektiv sayılmır. Belə vəziyyətlərdə termal kameralarla kombinasiyadan istifadə edilə bilər. Termal kameralar gecə müşahidəsinin aşkarlanması məsələsini həll edə və bəzən istifadə olunan texnologiyadan asılı olaraq, hətta yağış, qar və dumanlı hava şəraitində belə daha yaxşı işləyə bilər. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, yüksəkkeyfiyyətli termal kameralar hərbi məqsədlər üçün istifadə olunur və aşağıqiymətli kommersiya təyinatlı termal kameralar yüksəkürütubətli hava şəraitində və ya digər əlverişsiz ekoloji şəraitdə uğursuz ola bilər [4].

Qiymət və aşkarlama diapazonu arasında yaxşı tarazlıq, müşahidə sahələrinin görüntülərindən istifadə edən vizual dron aşkarlama texnologiyalarından istifadə etməklə əldə edilir. Vizual dron aşkarlanmasının əsas çatışmazlıqlarından biri müxtəlif obyektlərin vizual oxşarlığı nəticəsində, xüsusən də onlar təsvirdə bir neçə piksel tutduqda yaranan yalan aşkarlanmaların çox olmasıdır. Nəticədə, dron quş və ya fonla və ya əksinə səhv salına bilər. Dəyişən hava və işıqlandırma şəraitinin yaratdığı şəkillərdəki böyük dəyişikliklər səbəbindən məsələ daha da mürəkkəbləşir. Eyni zamanda dronlar saatda 160 km sürətə çata bilər ki, bu da aşkarlama sürətinə əlavə tələblər qoyur. Qeyd edilən çatışmazlıqları aradan qaldırmaq üçün “dron və quş” aşkarlama problemi yaradılmışdır [1]. Məqsəd videoda görünən bütün dronların quşlarla səhv salınmamaq şərti ilə aşkarlanmasıdır.

Bimodal və multimodal dron aşkarlama sistemləri. Yuxarıda qeyd olunan üsulların hər birinin özünəməxsus məhdudiyyətləri var və güclü antidron sistemi bir neçə metodu birləşdirməklə tamamlana bilər. Xərclərə qənaət edən pilotsuz uçuş aparatların monitorinq sistemini işləmək üçün bəzi tədqiqatçılar [9] müxtəlif növ üsulları birləşdirməklə şəbəkə yaratmağı düşünürlər. Aşkarlama tapşırığı üçün istifadə edilən üsulların sayından asılı olaraq, bimodal və multimodal dron aşkarlama sistemləri mövcud ola bilər [3]. Aşkarlama dəqiqliyini artırmaq üçün bimodal dron aşkarlama sistemi kamera və akustik [10], kamera və radar [11], radar və akustik [12] kimi iki fərqli üsulu birləşdirə bilər. Bir neçə dron aşkarlama üsulunu birləşdirməklə maksimum sistem effektivliyinə nail olmaq mümkündür.

Kombinə olunmuş antidron sistemlərində əsas çatışmazlıq fərqli sistemlərdən gələn məlumatların nəticə əldə etmək üçün birləşdirilməməsi, əksinə, xəbərdarlıq siqnallarının hər bir sistem komponentindən müstəqil olaraq əldə edilməsi, sonradan xəbərdarlıqların insan (operator) tərəfindən təsdiqlənməsidir. Məsələn, radar sistemindən gələn aşkarlama daha sonra optik kamera vasitəsilə bu istiqamətə baxan operator tərəfindən təsdiqlənir. Sistem, məlumatların birləşdirilməsi texnikasında son nailiyyətlərdən istifadə etməklə tam avtomatik ola bilər. Son illər məlumatların sintezi üsulları, əsasən, müxtəlif növ sistemlərdən alınan məlumatların müxtəlif məqsədlər üçün birləşdirilməsinə görə diqqət mərkəzindədir [4]. Məlumatların birləşməsində əsas məqsəd tək sistemdən əldə edilənlərdən daha dəqiq nəticələr almaqdır. Digər tərəfdən süni intellekt və dərin neyron şəbəkələri (DNN) məlumatların əldə olunması üçün çox cəlbədicə bir metodologiyaya çevrilmişdir [5]. Və yüksək səviyyəli, eyni zamanda mücərrəd xüsusiyyətləri aşkar etmə qabiliyyətinə görə müxtəlif mənbələrdən əldə edilən geniş çeşidli verilənləri emal etmək üçün istifadə olunur [6].

Dron aşkarlama sistemlərinin dövlət sərhədlərində tətbiqi xüsusiyyətlərinin təhlili

Günümüzdə dövlət sərhədinin etibarlı mühafizəsi çərçivəsində həm müqabil dövlətlərlə, həm də düşmən dövlətlə olan sərhədlərimiz qorunur. Müqabil dövlətlərlə olan sərhədlərimizdə mümkün ola biləcək təhdidlər, əsasən, qaçaqmalçılıq və narkoticarətdir. Quru sərhədlərində rejim zonalarının xidməti personal tərəfindən mühafizəsi və qanunsuz keçidin (xüsusilə, qaçaqmalçılıq və narkoticarət) qarşısının alınması məqsədilə qurulan mühəndis çəpərləri, eləcə də müxtəlif sistemlər bu baxımdan əhəmiyyətlidir. Lakin pilotsuz uçuş aparatlarının geniş yayılması və istənilən insan tərəfindən kommersiya məqsədilə əldə edə bilməsi onların dövlət sərhədində müxtəlif məqsədlər üçün istifadəsini əlçatan edir.

44 günlük Vətən müharibəsində işğaldan azad olunmuş ərazilərin düşmən tərəfindən törədilə biləcək hər hansı təxribatdan qorunması aktual məsələdir. Düşmənin kəşfiyyat və digər məqsədlər üçün tətbiq edilə biləcəyi pilotsuz uçuş aparatlarının vaxtında aşkarlanması və zərərsizləşdirilməsi bu baxımdan olduqca əhəmiyyətlidir.

Radar əsaslı aşkarlama. Qeyd etdiyimiz kimi, radar sistemləri aşağı hündürlükdə və aşağı sürətdə uçan obyektlərin aşkarlanmasında səmərəli deyildir. Xüsusilə quru sərhədlərin həm düzənlik, həm də dağlıq ərazilərdən keçdiyini nəzərə alsaq, bu aşkarlama üsulunun effektivliyinin az, iqtisadi cəhətdən səmərəsiz olduğu aydınlaşdır. Çünki elektromaqnit dalğalarının yayılmasına görə dağlıq ərazilərdə radar sistemlərinin sıx yerləşdirilməsi tələbi ortaya çıxır. Hər bir radar sisteminin konstruktiv mürəkkəbliyi və qiyməti, onun sərhədboyu ərazilərdə yerləşdirilməsini mümkünsüz edir.

Bundan əlavə, radar sistemlərinin işləmə prinsipi elektromaqnit dalğalarının əks olunmasına əsaslanır ki, bu da onun yerinin düşmən tərəfindən aşkarlanmasını asanlaşdırır.

Akustik sistemlərlə dronun aşkarlanması. Məlum olduğu kimi, bu sistemlər akustik sensorlardan ibarət olur və PUA-ların mühərriklərindən gələn səsləri analiz etməklə onların aşkarlanmasını həyata keçirir. PUA-ların aşkarlanması və tanınması üçün akustik sistemlərin sərhədboyu ərazilərdə tətbiqi zamanı bu üsulun bəzi mənfə və müsbət keyfiyyətlərini qeyd etmək lazımdır. Bu tip sistemlər ətraf mühitin səs-küyünə qarşı həssas olduğundan yüksək dağlıq və açıq düzənlik ərazilərdə (küləkli olduğuna görə) onların tətbiqi çətinləşir. Aşkarlama diapazonu səs dalğalarının yayılma məsafəsindən asılı olduğuna görə çox aşağıdır. Lakin bu sistemlərin müxtəlif hava şəraitində (küləkli hava istisna olmaqla) işləyə bilməsi onları seçilən edir.

Radiotezlik əsasında dronun aşkarlanması. Pilotsuz uçuş aparatlarının ən geniş yayılmış və ən effektiv aşkarlama üsulu radiotezlik əsasında aşkarlama üsuludur. Bu sistemlərin özlərindən heç bir signal ötürməməsi onların yerinin düşmən tərəfindən müəyyən olunmasını mümkünsüz edir. Əsas çatışmazlığı isə düşmənin və ya sərhəd pozucusunun tətbiq edə biləcəyi avtonom rejimdə işləyən PUA-ların bu sistemlər tərəfindən aşkarlanma bilməməsidir. Radioelektron mübarizəyə davamlı olması üçün düşmən daha çox bu tip dronlardan istifadə etməyə üstünlük verir.

Videogörüntü əsasında dronun aşkarlanması. PUA-ların daha keyfiyyətli aşkarlanması və xüsusilə də tanınması videogörüntülər əsasında aşkarlama üsulu tərəfindən həyata keçirilir. Burada əsas element videokamera və termal kameralar hesab olunur. Bu üsul vasitəsilə birbaşa görünən hədəfi aşkarlamaq mümkün olduğundan videokameraların sərhədboyu ərazilərdə relyef nəzərə alınmaqla optimal yerləşdirilməsi əsas şərtlərdən biridir. Sistem bizə obyektin parametrləri haqqında məlumatdan əlavə olaraq, onun uçuş istiqamətini də verir ki, bu da uçan obyektə zərərsizləşdirməyə, yaxud onun enmə nöqtəsini müəyyən etməyə imkan verir.

Videokameralardan alınan görüntülər kompüter görmə alqoritmləri tərəfindən emal edilir və nəticədə obyekt təsnif olunur. Əlavə olaraq, bu görüntülər operatora təqdim edilə bilər. Sərhədlərin mühafizəsində obyektin görüntülərinin operatora çatdırılması və bununla da uçan obyektin aşkarlanması və tanınması ilə yanaşı, onun apardığı yük haqqında məlumatların əldə olunması çox vacibdir.

Əsas çatışmazlığının pis hava şəraitində aşkarlamanın çətinləşməsi hətta, mümkünsüzlüyü olduğu üçün bu sistemlərin termal kameralarla inteqrasiyası təklif edilir. Hərbi təyinatlı termal kameralar pis hava şəraitində belə effektiv işləyə bilər.

Nəticə

Məqalədə pilotsuz uçuş aparatlarının aşkarlanma üsulları təhlil edilmiş, dövlət sərhədində əməliyyat, relyef, hava şəraitləri nəzərə alınaraq, ən effektiv aşkarlama üsulu kimi dronların videogörüntülər əsasında aşkarlanması üsulu seçilmişdir. Bu üsulun üstün cəhəti kimi onun uçan obyektə təsnif edə bilməsi, vizual informasiyanın operatora çatdırılması və real zaman ərzində işləyə bilməsi, konstruktiv cəhətdən sadə olması qeyd olunur. Bu da onun sərhədboyu ərazilərdə istifadəsini əlverişli edir. Pis hava şəraiti əsas çatışmazlığı hesab edilir. Bu çatışmazlığın aradan qaldırılması üçün sistemin hərbi təyinatlı termal kameralarla inteqrasiyası məqsədəuyğundur.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Coluccia, A., Saqib, M., Sharma, N., Blumenstein, M., Magoulanis, V., Ataloglou, D., Dimou, A., Zarpalas, D., Daras, P., Craye, C. Drone-vs-Bird Detection // 16th IEEE International

Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance (AVSS), – Taipei, Taiwan, – 2019, – p. 4.

2. Wu, M., Xie, W., Shi, X., Shao, P., Shi, Z. Real-Time Drone Detection Using Deep Learning Approach // 3rd international conference MLICom. Hangzhou, – China, – 2018, – p. 22-32.

3. Taha, B., Shoufan, A. Machine Learning-Based Drone Detection and Classification: State-of-the-Art in Research // Toronto, Canada, – 2019, №7, – p.138669-138682.

4. Samaras, S. Deep Learning on Multi Sensor Data for Counter UAV Applications – A Systematic Review / S.Samaras, E.Diamantidou, D.Ataloglou, N.Sakellariou, A.Vafeiadis, V.Magoulianitis, A.Lalas, A.Dimou, D.Zarpalas, K.Votis. // Sensors, – Thermi: – 2019. №4837 (19), – p. 2.

5. Park, J., Kim, D.H., Shin, Y.S., Lee, S. A Comparison of Convolutional Object Detectors for Real-time Drone Tracking Using a PTZ Camera // ICCAS. Jeju, South Korea, – 2017, p. 4.

6. Shi, W. Sensor Fusion – Foundation and Applications / W.Shi, G.Arabadjis, B.Bishop, P.Hill, R.Plasse, J.Yoder. // InTech, – Rijeka: – 2011, – p.10-11.

7. Ezuma, M. Micro-UAV Detection and Classification from RF Fingerprints Using Machine Learning Techniques / M. Ezuma, F.Erden, C.K.Anjinappa, O.Ozdemir, I.Guvenc, // IEEE AERO, – USA, – 2019. №2, – p. 11-13.

8. Craye, C., Ardjoune, S. Spatio-temporal Semantic Segmentation for Drone Detection // 16th IEEE International Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance (AVSS). Taipei, Taiwan, – 2019. – p. 8-9.

9. Shin, S. Design and Analysis of Cost-efficient Sensor Deployment for 608 Tracking Small UAS with Agent-based Modeling / S.Shin, S.Park, Y.Kim, E.T.Matson // Integration of Sensors in Complex, Intelligent Systems Selected Papers from the CHARMS 2015 Workshop, – Basel: –2016. №16, – p. 575-576.

10. Liu, H. Drone Detection Based on an Audio-Assisted Camera Array / H. Liu, Z.Wei, Y.Chen, J.Pan, L.Lin, Y.Ren // In Proceedings of the IEEE BigMM, – USA: – 2017. p. 402–406.

11. Caris, M., Johannes, W., Stanko, S., Pohl, N. Millimeter Wave Radar for Perimeter Surveillance and Detection of MAVs (Micro Aerial Vehicles) // IEEE IRS. – Dresden, Germany, – 2015. – p. 54-55.

12. Park, S., Shin, S., Kim, Y., Matson, E., Lee, K., Kolodzy, P.J., Slater, J.C., Scherreik, M., Sam, M., Gallagher, J.C. Combination of radar and audio sensors for identification of rotor-type unmanned aerial vehicles (UAVs) // The IEEE SENSORS. – Busan, South Korea, – 2015. – p. 1-4.

Аннотация

Сравнительный анализ методов обнаружения БПЛА для предотвращения незаконного использования БЛА за государственными границами

Гиблали Халыгов

В статье рассматриваются методы обнаружения дронов для предотвращения их незаконного использования. Дан сравнительный анализ этих способов в свете надежной охраны государственной границы. В ходе анализа изучалась эффективность систем в приграничных районах, основанных на разных методах.

С учетом рельефа местности, погодных условий, воздействия окружающей среды и других особенностей выделяются системы видеонаблюдения для охраны наших границ как с соседними государствами, так и с государствами-противниками.

Ключевые слова: дрон, БПЛА, алгоритмы компьютерного зрения, обнаружение, распознавание

Abstract

**Comparative analysis of drone detection methods to prevent
unlawful use of UAV's across state borders**

Giblali Khaligov

The article discusses drone detection methods to prevent the illegal use of drones. These methods for the reliable protection of the state border have been comparatively analyzed. During the analysis, the effectiveness of systems based on different methods in border areas was examined.

Taking into account terrain, weather conditions, environmental effects and other specific features, video detection systems have been distinguished for the protection of borders with both neighboring states and enemy states.

Keywords: drone, UAV, computer vision algorithms, detection, recognition

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 09.02.23

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 27.03.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 05.05.2023

UOT 542

PROBLEMATIC ISSUES AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF AIRBORNE RADIATION, CHEMICAL AND BIOLOGICAL RECONNAISSANCE SYSTEMS

**PhD in National Security and Military Sciences, Colonel Ramil Akhundov
Major Parvin Ibadov**

Military Scientific Research Institute of the National Defence University

E-mail: mr.axundov1@gmail.com

Abstract. The article considers the air assets application actuality for radiation, chemical and biological reconnaissance system development. This system current state analysis and problematic issues identifying has been held and problems of its development have been investigated. The requirements to enhanced system evolving for radiological, chemical and biological environment detection due to the organization changes of aviation units have been considered.

Keywords: detection system, radiation and chemical reconnaissance, air radiation, chemical and non-specific biological reconnaissance

Introduction

At present, in view of the formed tendencies in the development of the Armed Forces, as well as the requirements for the efficiency of obtaining information and control at all levels, the problem arises of bringing the system of aerial radiation, chemical and biological reconnaissance (ARBR) of the terrain and airspace to modern requirements. The current system provides for conducting only aerial radiation reconnaissance of the area (ARRA) and has a number of significant shortcomings that do not allow military command and control authorities to provide timely and accurate information on the radiation, chemical and biological (RCB) situation in the required volume. Information about the ground radiation, chemical and biological situation is the most important initial element in planning the operations of the Ground Forces, and information about the air radiation situation is the most important element in planning aviation combat operations. Taking into account the requirements for modern combat, this information for timely and fast planning must be reliable, come in full and as soon as possible. In this regard, it is necessary to have continuous information about the radiation, chemical and biological situation, data on which can be obtained from the results of forecasting and from the data of actual radiation, chemical and biological reconnaissance.

The need for the formation and integration of an effective ARBR system into the modern system of organizing and conducting combat operations by the Armed Forces of the Republic of Azerbaijan determines the following areas for the development of the ARBR of terrain and airspace:

a) development and acceptance for supply of advanced ARCBM terrain and airspace systems that provide reliable and continuous information about the NBC situation with the minimum possible dependence of the completeness and accuracy of the data obtained on the altitude and speed of airborne RCB reconnaissance. As well as re-equipment with modern means of RCB reconnaissance of existing aviation systems;

b) development and acceptance for supply of unmanned aerial vehicles capable of conducting aerial radiation, chemical and non-specific biological reconnaissance of the terrain and airspace and having the ability to obtain data from areas with the highest dose rate of ionizing radiation sources (IRS), the concentration of toxic chemicals (TC), emergency chemical hazardous substances (ECHS), biological agents (BA);

c) development and implementation of a unified automated control system into the ARBRH systems of the terrain and airspace that provides processing and transmission of data on the RCB situation to military command and control authorities in real (close to real) time from the required number of sources simultaneously;

d) development and implementation in the Armed Forces of the Republic of Azerbaijan of the most optimal organizational and staffing structure of units designed to conduct aerial radiation, chemical and non-specific biological reconnaissance of the terrain and airspace, which makes it possible to provide military command and control units with timely and accurate information about the NBC situation in the required volume;

e) organization of an effective system for training crews of regular aviation complexes intended for conducting ARBR, as well as crews of non-standard operational art and tactics of aviation assets, the equipment of which allows them, along with the main tasks, to solve the tasks of aerial radiation reconnaissance.

At present, the system of ARBR of terrain and airspace in the Armed Forces of the Republic of Azerbaijan is represented only by the system of aerial radiation reconnaissance (hereinafter referred to as ARR). The main guiding document for the organization and conduct of aerial radiation reconnaissance of the area is the Guidelines for the conduct by flight crews of aerial radiation reconnaissance of the area using RAP-1 and DP-3B devices of 1980. Aerial radiation, chemical and biological reconnaissance is carried out in the areas of action of the Ground Forces and aviation in order to identify the scale and degree of radioactive contamination of the airspace (atmosphere) and radioactive contamination, chemical and biological contamination of the area. ARBR is reconnaissance using electronic assets mounted on airplanes, helicopters, unmanned aerial vehicles, and remotely piloted aircraft [1].

ARR is one of the most important components of the NBC protection of operations (combat actions) of all branches of the Armed Forces and combat units. It is a set of activities carried out by senior commanders, headquarters and services of the NBC protection of all degrees to obtain reliable data on the presence and parameters of radioactive contamination of the terrain and airspace necessary for the organization and successful management of the actions of the troops. At the same time, air radiation reconnaissance of the atmosphere is the only reliable means of revealing the air radiation situation. Since aerial radiation reconnaissance is a process that is rapidly changing in time and space, the data of airborne radiation reconnaissance of the atmosphere quickly become obsolete, therefore they are used in real time and for forecast correction.

ARRA is one of the main and most effective means of revealing the ground radiation situation. It has a fairly wide range of reconnaissance tasks, such as [2]:

- information on radioactive contamination of the area can be obtained from large areas and in a short time with bringing it to the headquarters concerned in the process of reconnaissance;
- establishing (confirming) the fact of the presence or absence of radioactive contamination of the area and the surface layer of the atmosphere;
- search and delimitation of areas of radioactive contamination, uncontaminated areas, routes (directions) or areas with the lowest (specified) dose rates of ionizing radiation;
- radiation reconnaissance can be carried out in areas with high levels of radiation, as well as in hard-to-reach areas where ground-based radiation reconnaissance equipment cannot be used;
- sampling of water, soil in areas of the area and air samples in the surface layers of the atmosphere;
- a significant reduction in the radiation dose received by the crew during radiation reconnaissance.

The main goal of organizing and maintaining ARR is to provide commanders and staffs with information about the radiation situation in large areas and remote areas of the terrain, not occupied, but planned for occupation and operations of troops where the forces and means of ground-based radiation reconnaissance do not provide the necessary data in the required time where their actions are difficult or impossible.

Depending on the timing and purpose of using the data obtained, the ARR is divided into general, detailed and control. Also, based on the tasks set for the maintenance of ARR, there are: ARR of routes (roads) and ARR of areas (sections of the terrain).

Aerial radiation reconnaissance of the area is carried out by standard means adopted for conducting radiation reconnaissance (RR), and by non-standard means, the equipment of which allows them, along with the main tasks, to solve the tasks of radiation reconnaissance.

Crews of specialized helicopters (aircraft) of NBC reconnaissance are designed to detect the NBC circumstances on the ground and in the surface layer of the atmosphere. For example Mi-24R helicopters equipped with a RAP-1 aviation semi-automatic Hi-R survey meter.

Non-regular assets (transport-combat, transport helicopters, communications aircraft and light transport aircraft) are equipped with a Hi-R survey meter.

Radiation reconnaissance in the interests of formations and units execute by crews of transport helicopters and light transport aircraft from separate mixed aviation units.

For ARRA, in the interests of combined-arms (tank) formations and formations, flight crews of radiation and chemical reconnaissance helicopters from a separate combat and control helicopter regiment, as well as from a separate helicopter squadron of control, reconnaissance and electronic warfare of army aviation can be involved.

The main tactics used by the crew when performing a combat mission can be: flight to the reconnaissance area along the most advantageous route at maximum speed and flight altitude, taking into account the terrain and meteorological conditions; conducting reconnaissance at the optimal height in the most rational ways; conducting reconnaissance with the simultaneous implementation of anti-missile and anti-fighter maneuvers [2].

To increase the prospects for ARRA, navigation and monitoring assets are used, serviced by transport-combat helicopters equipped with radiation reconnaissance assets.

Performing all operational types of training and routine maintenance on on-board dosimetric instruments of the engineering and aviation service, checking the calibration - the NBC protection service.

To ensure stable and continuous radio communication with aircraft provided for by the ARRA, a special frequency channel for collecting information on radiation reconnaissance has been installed in the helicopter (aircraft) control network or a small separate radio network with inclusion in the receivers of the calculation and analytical station and the calculation and analytical group.

To increase the communication range, air repeaters are used.

Aerial radiation reconnaissance can be performed by the flight crew of a helicopter (aircraft), trained to conduct reconnaissance in appropriate weather conditions, who have studied the equipment and equipment for conducting radiation reconnaissance, as well as having passed the simulator.

The distribution of functional duties between the crew members conducting reconnaissance, the interaction between them depends on the location of the measuring console of the dosimetric device and is determined by the Combat Training Course for each type of helicopter (aircraft).

For example, let's consider the military complex of radiation reconnaissance to search for an ionization source (MCR IS) "Ezhedelnik" designed to conduct an ARRA and search for sources of gamma and neutron radiation from the air, which was developed and accepted for supply in the Russian army.

This equipment is intended for finding and determining the boundaries of radiation contamination, clarifying the spectral composition, measuring the exposure dose rate reduced to one meter above the earth's surface, as well as searching, detecting and locating point sources of ionizing radiation from a Mi-8MT helicopter [3].

The "Ezhedelnik" complex can perform the following main functions:

- detection, search and location of point gamma or neutron sources of ionizing radiation;
- measurement of the registered spectra of gamma - radiation;
- measurement of the repetition rate of the registered pulses and their conversion according to the selected algorithms into the exposure dose rate of gamma radiation at the registration point;
- determination of the exposure dose rate of gamma radiation at a height of 1 m above the earth's surface from an aircraft at an altitude of 50 to 300 meters;

- displaying the results of measurements and calculations in a visual form on the display and keyboard block;
- memorization and storage for subsequent documentation of measurement results in a removable non-volatile memory unit (RMU);
- receiving, processing and recording with RMU data from topographical reference and radio altimeter systems for linking measurement results to terrain coordinates;
- automatic tuning and stabilization of energy scales of receiving paths from reference (control) sources and built-in control of functioning;
- transmission of data on the radiation situation on the ground and the presence of point sources of gamma or neutron radiation to the radio data transmission system.

Military complex of radiation reconnaissance to search for an ionization source (MCR IS) provides detection of gamma or neutron radiation in a search band of at least 500 m and a exposure dose rate (EDR) value of natural gamma background of not more than 20 $\mu\text{R/h}$ with a probability of 0.95 for the following flight combinations: to search for a source of gamma radiation – on at an altitude of 50–100 m and a speed of up to 400 km/h, at an altitude of 100–200 m and a speed of up to 200 km/h, at an altitude of more than 200 m and a speed of up to 100 km/h; to search for a source of neutron radiation – at an altitude of less than 100 m and a speed of up to 400 km/h, at an altitude of 100–200 m and a speed of up to 300 km/h, at an altitude of 200–250 m and a speed of up to 200 km/h, at an altitude of over 250 m and speeds up to 100 km/h. The range of registration of EDR, reduced to a height of 1 m above the ground, is in the range from 10 $\mu\text{R/h}$ to 1000 R/h. Data transmission can be carried out both through the equipment of topographic location and data transmission and via VHF radio communication.

According to the operation manual, during the operation of the WRC, a team of two people is serving: an operator with a higher technical education, who is a specialist in the field of dosimetry, and an assistant operator with a secondary education, who has been trained to work with the WRC equipment.

The operator is obliged:

- prepare the equipment for operation and monitor the status of the indication means; coordinate the work plan with the crew;
- receive signals from crew members and inform them about the progress of measurements; control the operation of the product using the keyboard and controls,
- located on the consoles;
- make decisions about changing the work plan, traffic parameters and modes
- equipment operation;
- monitor the health of the product;
- record in the form the number of hours worked by the product and the operating time
- radiation resource;
- prepare a logbook.
- The assistant operator must:
 - follow the instructions of the operator when carrying out various work with the product;
 - install and remove control sources at the operator's command;
 - to observe the operation of topographical reference and data radio transmission systems;
 - record the readings of the crew's individual dosimeters in the logbook until the beginning of work and after its completion.

On regular ARR complexes, such as Mi-24R, for conducting chemical reconnaissance a GSA-12 gas detector and a radiation chemical reconnaissance device (RCRD) are installed [3]. However, obtaining objective data from these instruments is possible only when the helicopter is landing and the main rotor is completely stopped.

Conducting aerial chemical reconnaissance of the area (ACRA) has not yet been implemented. This is due to a number of problems that arise when choosing effective methods for indicating toxic

chemicals (TC) and hazardous chemicals (HC) associated with the specifics of chemical reconnaissance from airborne vehicles:

- a significant difference in the concentration of TC and HC vapors in the surface layer of air and at the flight altitude of an aircraft conducting aerial chemical reconnaissance of the area (ACRA);
- change in the concentration of TC and HC vapors in the surface layer of air, caused by the movement of downward air flows created by the main rotor of the helicopter, the intensity of which increases with decreasing altitude;
- high requirements for the speed of the means of conducting aerial chemical reconnaissance of the area.

The solution to the above problems, in our opinion, will be the use of the method of passive infrared spectrometry for conducting ACRA, which consists in recording in the infrared range the absorption spectra of vapors of toxic substances and their identification by the maximum correlation coefficient of the signal spectrum with the reference spectra of the database.

The RACRD-2 device (remote action chemical reconnaissance device) is designed to detect vapors of TC and hazardous chemicals, including their mixtures in the surface air layer in the field and to issue light and sound alarms about the results of detection and identification. The device can transfer information about the results of processing the measurement information to the data transmission equipment (Table 1) (Figure 1).

The device has all the necessary characteristics for installation on aviation systems of airborne RCB reconnaissance as a device for conducting military chemical warfare: a high detection range of TC and HC (operational art and tactics with one device a large area is controlled simultaneously), which allows conducting chemical reconnaissance from the flight altitude of aircraft, sufficient sensitivity, as well as high speed (information is received in real time), sufficient reliability (provides obtaining simultaneous information about many parameters of the display object in dynamics), as well as security (allows you to control infection without entering the infected area).

Table 1. Tactical and technical characteristics of RACRD-2

Meaning	Measurement	Index
Detection range of specified substances, not less than	km	3
Probability of detection of specified substances, no more	–	0,9
Detection time when the object of detection is in the field of view of the device, no more	Sec.	1,0
Threshold concentration according to MOV-1	Mg	50
Operating spectral range at the level of 0.25	mg/m ²	7-14 / 700-1400
Overview of space by: azimuth / elevation	µm/cm ⁻¹	360 / –15+45
Sector scanning time in 90 when working in detection mode, no more	Deg.	1,0
Circular scanning time in the detection mode, no more than	minute	5,0
Time to enter the steady state of operation, no more	minute	15
Time of continuous operation, not less than	hour	8
Operating temperature range	C	–20 + 40
List of detected substances, more than	pcs	20



Figure1. The RACRD-2 device

Devices of the RACRD series are systems that designed for remote detection of gases and vapors of chemical compounds in real time (less than 1 s) at distances of at least 3 km.

The main disadvantage of devices using the passive infrared spectrometry method is the mandatory presence of a concentration gradient over time.

Compliance with this condition is ensured only during the registration and identification of atmospheric pollutants that are in the vapor-gas state in the primary cloud of TC and HC, which, as a rule, exist for several seconds when using TC and up to 3 minutes when containers with hazardous chemicals are destroyed. In addition, Fourier spectrometers are not capable of identifying substances that have low volatility and are in the aerosol form.

Thus, to solve the problem, it is necessary to artificially create a concentration gradient for the vapors of identified substances. Depending on the fugacity of the desired substance and external temperature conditions, when using aircraft-based Fourier spectrometers, it is advisable to use one of the methods described below.

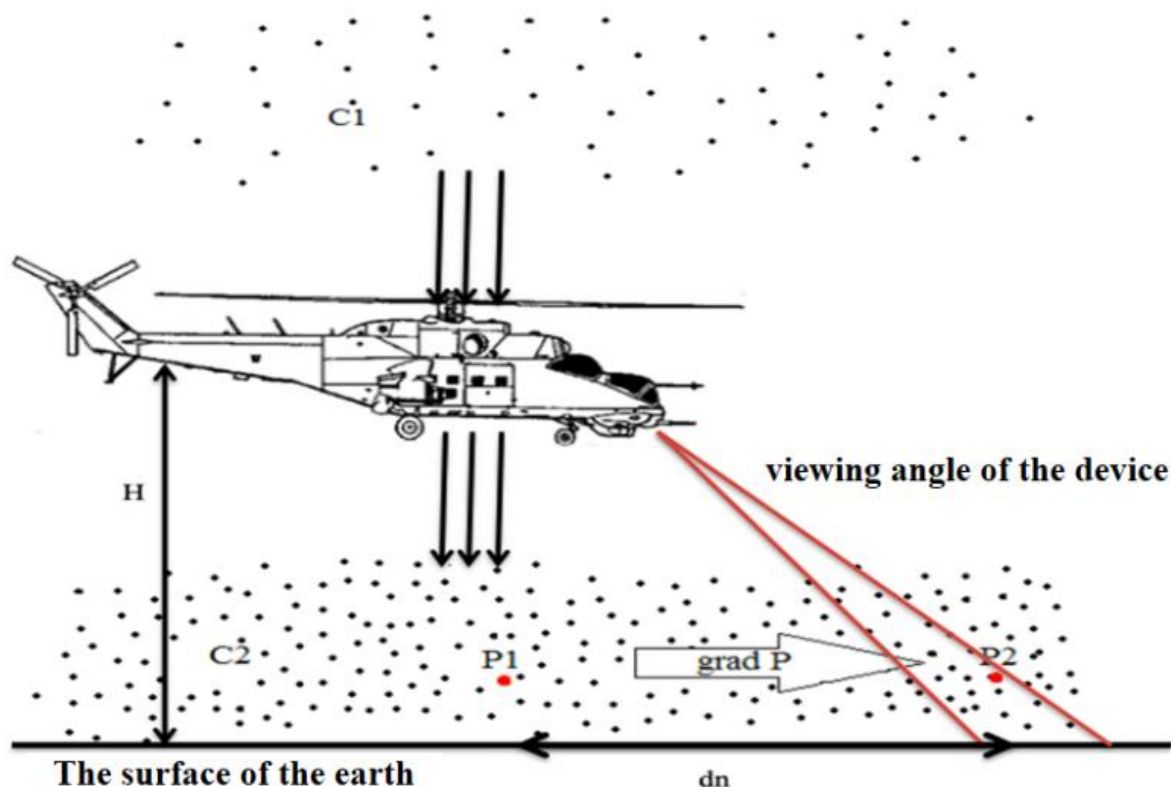


Figure 2. Formation of a concentration gradient under the influence of an air flow from the main rotor of a helicopter

To identify volatile substances in the secondary cloud, one can artificially create a concentration gradient by using the air flow from the helicopter's main rotor. Based on the fact that the concentration of TC and HC vapors at different heights will be different, the concentration gradient $\text{grad } C$ in the surface air layer will be directly proportional to the pressure of the air flow with a lower concentration of TC and HC vapors. Thus, the creation of a downward air flow within the secondary cloud of TC and HC will lead to the formation of a concentration gradient, which will allow devices using the passive infrared spectrometry method to register and identify substances polluting the surface air layer in the vapor-gas state (Figure 2).

The detection range of the device in this case will be limited by the range of creating a sufficient value of air flow pressure in the surface air layer.

However, this method is not applicable to a system where the area is contaminated with a persistent substance with a fugacity value that is not sufficient to produce vapors in the required amount under normal conditions, the concentration of vapors of the identified substance in the surface layer of the atmosphere (at a height of 1 m from the surface) corresponds to the value of C_1 and is assumed to be zero (Figure 3).

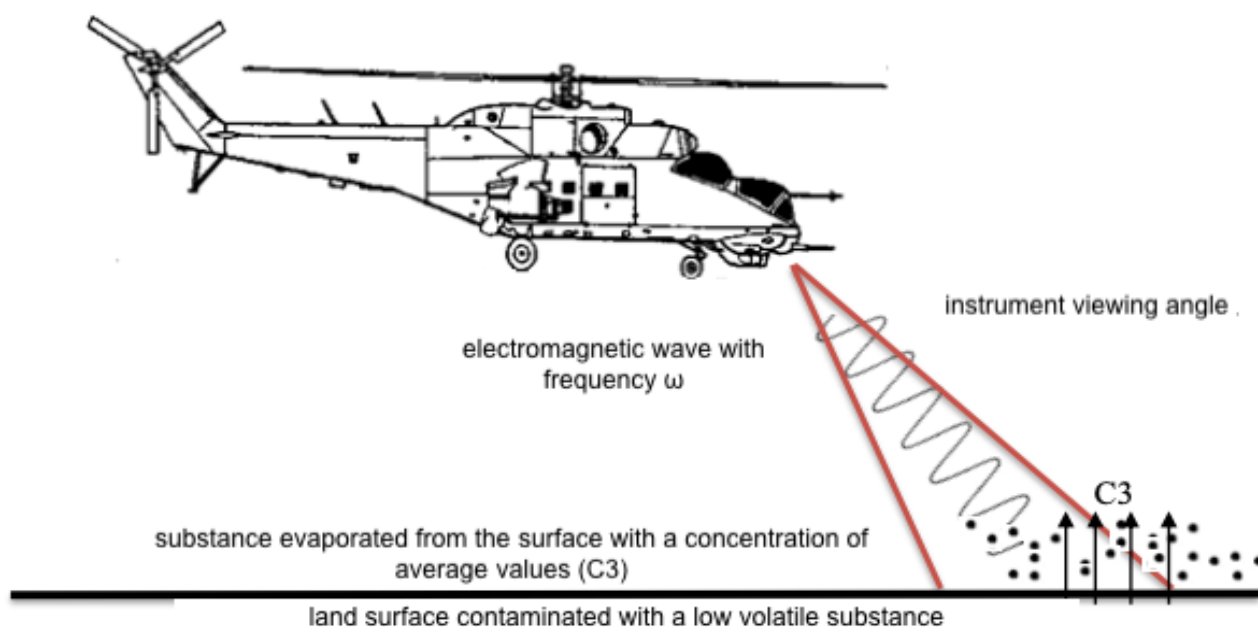


Figure 3. Formation of a concentration gradient under the influence of electromagnetic radiation of microwave frequency

The solution to this problem for aerial reconnaissance equipment can be the creation of a concentration gradient in the surface air layer due to the artificial evaporation of a substance from the contaminated surface by irradiating a section of the area with electromagnetic radiation in the microwave range with a frequency corresponding to the absorption spectrum of the substance in question.

To identify a surface-contaminating chemical substance with a Fourier spectrometer, it is necessary to achieve a concentration of its vapor in the field of view of the device greater than or equal to its response threshold. This is achieved by evaporation from the surface of a certain mass of the identified substance, taken equal to m and depending on the threshold of the device for this substance, its viewing angle and the distance of the contaminated surface from the optical-mechanical unit.

To date, the current system for organizing and conducting aerial radiation chemical and biological reconnaissance of the area has a number of organizational and technical shortcomings that have a significant impact on the completeness and quality of the fulfillment of the tasks assigned to it in the conditions of the modern dynamics of the development of the Armed Forces.

Aerial chemical and biological reconnaissance of the area has not yet been implemented. On some VRM complexes, a gas detector GSA-12, a radiation and chemical reconnaissance device PRKhR and

an automatic impurity detector ASP are installed for chemical and non-specific biological reconnaissance. However, obtaining objective data from these instruments is possible only when the helicopter is landing and the main rotor is completely stopped, in order to eliminate the error arising from the movement of air masses. In addition, there is no manual regulating the specifics of the operation of radiation, chemical and biological reconnaissance devices, the procedure for their use for chemical and biological reconnaissance of the terrain when deployed on aircraft.

In the case of installation on aircraft of the MRC, the problem arises of the lack of positions of the operator and assistant operator, regulated by the operation manual in the organizational and staffing structures of the operating units.

From the above, it follows that the system of aerial NBC reconnaissance currently existing in the Armed Forces is not able to fully fulfill the tasks assigned to it. The RCB reconnaissance devices installed on air assets are obsolete. The possibility of conducting aerial chemical and non-specific biological reconnaissance has not been implemented. The organizational structure and governing documents of the aerial NBC reconnaissance system require revision.

The creation and integration of an effective NBC aerial reconnaissance system into the modern system of organizing and conducting combat operations by the Azerbaijani Armed Forces is an important and promising area of research and provides for the development of new NCB aerial reconnaissance systems equipped with modern remote-action reconnaissance devices, the development of unmanned NCB aerial reconnaissance systems, the development and integration of automated control systems and data transmission of NBC aerial reconnaissance, development of the most optimal organizational and staffing structure of NBC aerial reconnaissance units.

The solution of these problems will make it possible to form the most optimal system of aerial radiation, chemical and biological reconnaissance, capable of providing military command and control bodies with timely and accurate information on the radiation, chemical and biological situation in the required volume.

References

1. Hashimov, E.G., Huseynov, B.S. Some aspects of the combat capabilities and application of modern UAVs / –Baku: National Security and Military Sciences, – 2021. №3(7), – s.14-24.
2. Kimya qoşunlarının döyüş tətbiqi üzrə Təlimat // – Bakı: Hərbi Nəşriyyat, – 2016. – 216 s.
3. Войсковые технические средства радиационной разведки и контроля с контрольными источниками ионизирующего излучения, эксплуатирующиеся в Вооруженных силах Российской Федерации // – Москва: МО РФ, – 2014. – 127 с.

Аннотация

Проблемные вопросы и перспективы развития системы воздушной радиационной, химической и биологической разведки

Рамиль Ахундов, Парвин Ибадов

В статье обоснована актуальность применения авиационных средств для выявления радиационной, химической и биологической разведки, проведён анализ современного состояния и вскрыты проблемные вопросы организации и осуществления радиационной и химической разведки местности и воздушного пространства. Рассмотрены проблемные вопросы и перспективы развития системы воздушной радиационной, химической и биологической разведки местности и воздушного пространства. Рассмотрены требования, предъявляемые к разрабатываемым перспективным системам выявления радиационной, химической и биологической обстановки в связи с изменением в организации авиационных соединений.

Ключевые слова: система выявления; радиационная и химическая разведка; воздушная радиационная, химическая и неспецифическая биологическая разведка

Xülasə

**Hava radiasiya, kimyəvi və bioloji kəşfiyyat sisteminin
inkişaf perspektivləri və problemlə məsələləri
Ramil Axundov, Pərvin İbadov**

Məqalədə radiasiya, kimyəvi və bioloji kəşfiyyatın aparılması üçün aviasiya vasitələrinin istifadəsinin aktuallığı əsaslandırılır, mövcud vəziyyətin təhlili aparılır. Ərazinin və hava məkanının radiasiya və kimyəvi kəşfiyyatının təşkili və həyata keçirilməsində problemlə məsələlər açıqlanır. Ərazinin və hava məkanının hava radiasiya, kimyəvi və bioloji kəşfiyyatı sisteminin problemlə məsələləri və inkişaf perspektivləri, həmçinin aviasiya birləşmələrinin təşkilində dəyişikliklə əlaqədar radiasiya, kimyəvi və bioloji şəraitin aşkarlanması üçün qabaqcıl sistemlərin yaradılması tələbləri nəzərdən keçirilir.

Açar sözlər: aşkarlama sistemi, radiasiya və kimyəvi kəşfiyyat, hava radiasiyası, kimyəvi və qeyri-spesifik bioloji kəşfiyyat

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 06.03.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 20.03.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 09.05.2023

UOT 620

MÜXTƏLİF NÖV ENERJİ TOPLAYICILARININ SƏMƏRƏLİLİYİNİN ANALİZİ

e.o. polkovnik-leytenant Bəkir Zülfüqarov

Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu

E-mail: bakirzulfugar@gmail.com

Xülasə. Məqalədə Azərbaycan Silahlı Qüvvələrinin fasiləsiz enerji təminatı üçün hansı növ enerji toplayıcının daha səmərəli ola biləcəyi sualına cavab axtarılır. Bunun üçün dünyada istifadəsi genişlənən yeddi növ enerji toplayıcı müxtəlif parametrlər üzrə analiz edilir.

Açar sözlər: enerji toplayıcıları, qravitasiyalı enerji toplayıcı, elektrokimyəvi enerji toplayıcı, elektrik tutumlu enerji toplayıcı, istilik enerji toplayıcısı, maxovikli enerji toplayıcı

Giriş

Azərbaycanda bərpa olunan enerji mənbələrindən geniş istifadəyə keçid nəzərdə tutulur və bu sahədə dövlət proqramı qəbul olunmuşdur [1-9; 10, s.11].

Hazırda bütün dünyada bərpa olunan enerjiden istifadəyə keçiddən çox danışılır, amma bu keçidin ardınca yaranacaq çətinliklər bəzən nəzərə alınmır. Halbuki, bərpa olunan enerjiden istifadənin mümkünlüyü sözügedən çətinliklərin həll edilməsindən asılı olacaq.

Bərpa olunan enerji ənənəvi enerji ilə müqayisədə bir sıra üstünlüklərə malikdir, lakin onun ciddi çatışmazlıqları da var. Belə ki, bütün dünyada insanlar bərpa olunan enerjini əksər hallarda fasilələrlə ala bilər. Bu fasilələr günəş, dəniz qabarmaları enerjisində olduğu kimi, müntəzəm və proqnozlaşdırılan, yaxud külək, dəniz dalğaları enerjisində olduğu kimi, qeyri-müntəzəm və proqnozlaşdırılmayan ola bilər. Bərpa olunan enerjinin fasiləliyi onun əsas çatışmazlıqlarından biridir [11-18].

Ənənəvi enerji mənbələrinin üstünlük verildiyi müasir dövrdə də enerji təminatında fasilələrin mövcud olması əsas problemlərdən hesab edilir. Bərpa olunan enerjiden istifadəyə keçdikdə isə onun təminatında fasilələr adi hal alır və problem kəskin şəkildə böyüyür. Bu isə qoşunların, xüsusilə də döyüş növbəsində olan vasitələrin döyüşə hazır olmasına mənfi təsir göstərir.

Əvvəllər aparılmış təhlillərin nəticələri göstərir ki, enerji toplayıcı vasitələrin tətbiqi sözügedən problemin ən optimal həlli yoludur. Belə olan halda, enerji verildikdə və onun artıqlığı yarandıqda (məsələn, gecə) toplanıb saxlana, azaldıqda (məsələn, pik saatlarında) və kəsildikdə isə toplanmış enerji istifadə oluna bilər. Deməli, bərpa olunan enerji mənbələri özləri ilə birlikdə enerji toplayıcılarının tətbiqini zəruri edir [19-31].

Enerji toplayıcıları hazırda bərpa olunan enerjiden istifadəyə başlayan bəzi ölkələrdə, əsasən, kommersiya və nümayiş layihələri səviyyəsində yayılmaqdadır. Onlar müxtəlifnövlüdür, iş prinsipi, quruluşu, texniki imkanları və maliyyə dəyəri üzrə bir-birindən kəskin fərqlənir. Əlavə olaraq, dünyada, eləcə də Azərbaycanda bərpa olunan enerjiden geniş istifadəyə keçidlə bərabər, enerji toplayıcılarının tətbiqinə ehtiyacın yaranacağı və artacağı da şübhəsizdir [19-31].

Məqalədə məqsəd Azərbaycan Silahlı Qüvvələrinin fasiləsiz enerji təminatı üçün sənaye miqyasında tətbiq edilə biləcək ən səmərəli enerji toplayıcı növünün seçilməsi və təklif edilməsidir.

Ümumilikdə tədqiqat işində dünyada istifadəsi genişlənən yeddi növ enerji toplayıcının səmərəliliyi toplanmış nəzəri materiallar əsasında texniki və iqtisadi cəhətlərdən öyrənilir və təhlil edilir. Bunlar elektrokimyəvi, elektrik tutumlu, istilik, mexaniki kinetik (maxovikli), mexaniki potensial (qravitasiyalı), pnevmatik və kriogen enerji toplayıcılarıdır. Məsələn bir qədər sadələşdirmək üçün ərazi relyefinin, atmosfer təzyiqinin, temperaturun, rütubətin, küləyin və digər təbii amillərin göstərilən enerji toplayıcılarının işinə təsiri nəzərə alınmır.

Əvvəllər aparılmış təhlillərin nəticəsinə, əsasən, fərz edilir ki, mexaniki potensial (qravitasiyalı) enerji toplayıcı digərləri ilə müqayisədə daha səmərəli olmalıdır. Tədqiqat bu fərziyyəni təsdiq və ya inkar etməlidir.

Metodologiya

Məqalədə müqayisə, abstraktlaşdırma, aksiomatika, analiz, sintez, formalaşdırma və induksiya kimi elmi tədqiqat metodları istifadə edilmişdir. Tədqiqat iki mərhələdə aparılmışdır: 1) məlumatların toplanması; 2) dəyərləndirmə.

1. Məlumatların toplanması.

Maksimal obyektivliyin təmin edilməsi üçün mümkün qədər çox sayda müxtəlif materiala müraciət edilmişdir.

Enerji toplayıcılarının xarakterizə edilməsində ən əhəmiyyətli və ədəbiyyatda ən çox rast gəlinən yeddi parametr tədqiqat üçün seçilmişdir. Bunlar çıxış gücü, tutum, faydalı iş əmsalı, reaksiya müddəti, nominal güclə boşalma müddəti, istismar müddəti və xüsusi dəyərdir [19-39].

Müxtəlif ədəbiyyatlarda parametrlərin qiymətləri müxtəlif ölçü vahidləri ilə ifadə edildiyindən, aşağıdakı üç parametrin hər biri göstərilən ölçü vahidinə gətirilmişdir:

- çıxış gücü – Vatt;
- tutum – Vatt saat;
- xüsusi dəyər – ABŞ dolları/Kilovatt-saat.

Digər dörd parametr üçün belə bir ehtiyac yaranmamışdır.

İnflyasiyanın mövcudluğu nəzərə alınaraq, xüsusi dəyər üzrə qiymətlərin toplanmasında yalnız son 6 ilin məlumatları istifadə edilmişdir.

Parametr diapazonla ölçülən halda, hesablamalar üçün diapazonun orta qiyməti götürülmüşdür:

$$\text{Orta qiymət} = (\text{Ən kiçik qiymət} + \text{Ən böyük qiymət}) / 2 \quad (1)$$

Ədəbiyyatda qiymətlər ölçü vahidinin cəm halı (saniyələr, dəqiqələr və s.) kimi göstərildikdə, dəyərləndirmələr üçün tələb olunan orta məxrəc sözügedən qiymətlərin ədədlə ifadə edilən qiymətlərə çevrilməsi ilə əldə edilmişdir.

Bu çevrilmə üçün bir prinsip tətbiq edilmişdir: ölçü vahidinin cəm halı bir pillə böyük ölçü vahidinin yarısı kimi qəbul olunmuşdur. Məsələn, “saniyələr” dəqiqənin yarısına – 30 saniyəyə bərabər götürülmüşdür. Tədqiqatın gedişində yerinə yetirilmiş bütün bu kimi çevrilmələr cədvəl 1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1. Ölçü vahidlərinin cəm halının ədədlə ifadə edilən qiymətlərə çevrilməsi

Ölçü vahidinin cəm halı	Bir pillə böyük ölçü vahidi	Çevrilmədən sonra ifadə edilən qiymət
Millisaniyələr	Saniyə	0,5 saniyə
Saniyələr	Dəqiqə	30 saniyə
Dəqiqələr	Saat	30 dəqiqə
Saatlar	Sutka	12 saat
Sutkalar	Həftə	3,5 sutka

Bəzi ədəbiyyatda “gün”, “günlər” kimi göstərilmiş zaman ölçü vahidləri müvafiq olaraq, sutka və sutkalar hesab edilmişdir.

2. Dəyərləndirmə.

Hər növ enerji toplayıcı asanlıqla təhlil edilməsi üçün bir əmsalla dəyərləndirilmişdir. O, yekun əmsal adlandırılmış və bütün növ enerji toplayıcılara tətbiq edilmiş ümumi 3 prinsip əsasında müəyyənləşdirilmişdir:

- ayrı-ayrı parametrlərin qiymətlərinə uyğun əmsallar yekun əmsalı formalaşdırır;
- dəyərləndirmədə heç bir parametərə üstünlük verilmir, yekun dəyərləndirmə üçün hər parametrin çəkisi bərabər qəbul edilir;
- parametrin yaxşı qiyməti mütənasib olaraq böyük, pis qiyməti kiçik əmsal alır.

Göstərilən prinsiplərin həyata keçirilməsi üçün məlumatların toplanması mərhələsində ilk növbədə hər növ enerji toplayıcıya aid parametrlin (cəmi $7 \times 7 = 49$ parametrlin) ortaya çıxarılmış qiyməti müəyyən əmsalla dəyərləndirilmişdir. Bir parametr üzrə bütün növlərə aid əmsalların cəmi 100-ə, 7 parametr üzrə bütün əmsalların cəmi 700-ə bərabərdir. Əmsalların tətbiqi müxtəlif ölçü vahidləri ilə ifadə edilən qiymətlər əsasında yekun dəyərləndirmənin yerinə yetirilməsi üçün lazımdır.

Qiymətin böyük olması yaxşı hesab edilən parametr üçün əmsal belə hesablanmışdır:

$$\text{Əmsal} = \text{Növün qiyməti} \times 100 / \text{Bütün növlərin qiymətləri cəmi} \quad (2)$$

Qiymətin kiçik olması yaxşı hesab edilən parametr üçün tərs mütənəsiblik tətbiq edilmiş və əmsal üç addımda hesablanmışdır.

Birinci addımda aralıq əmsal hesablanmışdır:

$$\text{Aralıq əmsal} = \text{Növün qiyməti} \times 100 / \text{Bütün növlərin qiymətləri cəmi} \quad (3)$$

İkinci addımda aralıq əmsalın tərs qiyməti hesablanmışdır:

$$\text{Aralıq əmsalın tərs qiyməti} = 1 / \text{Aralıq əmsal} \quad (4)$$

Üçüncü addımda əmsal hesablanmışdır:

$$\text{Əmsal} = \text{Aralıq əmsalın tərs qiyməti} \times (100 / \text{Bütün növlərin aralıq əmsallarının tərs qiymətləri cəmi}) \quad (5)$$

Sonrakı mərhələdə yekun əmsal bütün əmsalların toplanması üsulu ilə müəyyən edilmişdir:

$$\text{Yekun əmsal} = \text{Əmsal}_1 + \dots + \text{Əmsal}_7 \quad (6)$$

Əmsalların hesablanmasını asanlaşdırmaq üçün 4, 5, 6, 7 və 8-ci cədvəllərdə ədədlər yüzə birə qədər yuvarlaqlaşdırılmışdır. Ədədin kəsr hissəsində vergüldən sonra birinci rəqəm sıfır olduqda, yuvarlaqlaşdırma mində birə, birinci iki rəqəm sıfır olduqda, on mində birə qədər aparılmışdır.

Tədqiqatın nəticələri

Məlumatların toplanması üçün müvafiq sahələri əhatə edən yüzdən çox müxtəlif ədəbiyyat nəzərdən keçirilmişdir. Onların əlli ikisi [19-70] xüsusilə faydalı olmuş, bütün məlumatlar da həmin mənbələrdən götürülmüşdür. Müxtəlif mənbələr arasında ayrışdırıcılıq istisna edilmişdir: istənilən mənbədən götürülmüş hər hansı məlumat digərləri ilə bərabərhüquqlu qəbul edilmişdir.

Sözgedən ədəbiyyatdan hər növ enerji toplayıcıya aid hər parametrlin (cəmi 49 parametrlin) qiyməti götürülərək ayrı yazılmışdır. Hər parametreyə aid qiymətlər müəyyən bir ədədi çoxluq təşkil etmişdir. Məsələn, elektrokimyəvi enerji toplayıcıların çıxış gücünün qiymətləri 42 elementdən ibarət çoxluq yaratmışdır. Həmin elementlərin ən kiçiyi 5 kVt, ən böyüyü isə 250 MVt olmuşdur. Toplanmış qiymətlər cədvəl 2-ə daxil edilmişdir, lakin bu zaman müvafiq xanaya bütün qiymətlər yox, ədədi çoxluğun ən kiçik və ən böyük elementləri (5 kVt və 250 MVt), aralarında “–” qoyulmaqla yazılmışdır. Beləliklə, hər növ enerji toplayıcıya aid hər parametr üçün müəyyən qiymətlər diapazonu yaradılmışdır.

Ədəbiyyatda zaman vahidləri ilə ölçülən bəzi parametrlərin qiymətləri bir sıra hallarda konkret ədədlərlə yox, zaman vahidinin cəm halı kimi göstərilmişdir. Məsələn, reaksiya müddəti bəzən millisaniyələr və saniyələrlə, nominal güclə boşalma müddəti saniyələr, dəqiqələr, saatlar və sutkalarla ifadə edilmişdir. Bəzi hallarda isə sözgedən parametrlərin qiymətləri ədədlərlə göstərilmişdir. Dəyərləndirmələrin mümkün olması üçün zaman vahidinin cəm halı kimi verilmiş bütün qiymətlər cədvəl 1-də göstərilən qayda üzrə ədədlə ifadə olunan qiymətlərə çevrilmişdir.

Cədvəl 2. Enerji toplayıcılarının hər parametri üzrə ədəbiyyatdan toplanmış və diapazonla ifadə edilmiş qiymətlər [19-70]

№	Parametr	Enerji toplayıcılarının hər parametri üzrə ədəbiyyatdan toplanmış qiymətlər						
		Elektro-kimyəvi	Elektrik tutumlu	İstilik	Maxovikli	Qravitasiyalı	Pnevmatik	Kriogen
1	Çıxış gücü	5 kVt – 250 MVt	0,8 – 300 kVt	5 kVt – 500 MVt	2 kVt – 20 MVt	250 kVt – 7 QVt	9 kVt – 3 QVt	100 kVt – 1 QVt
2	Tutum	0,7 kVt·saat – 250 MVt·saat	0,2 – 1 kVt·saat	18 MVt·saat – 11,6 QVt·saat	3 kVt·saat – 5 MVt·saat	2 MVt·saat – 80 QVt·saat	7 kVt·saat – 3 QVt·saat	2,5–500 MVt·saat
3	Faydalı iş əmsalı, %	45–98	85–99	25–80	85–97	70–90	35–86	15–70
4	Reaksiya müddəti	Saniyələr	Millisaniyələr	1–15 dəqiqə	1–2 dəqiqə	1 saniyə – 2 dəqiqə	1–2 dəqiqə	1–2 dəqiqə
5	Nominal güclə boşalma müddəti	Dəqiqələr - sutkalar	Saniyələr - dəqiqələr	Saatlar - sutkalar	Saniyələr - saatlar	Saatlar - sutkalar	Saatlar - sutkalar	Saatlar - sutkalar
6	İstismar müddəti, il	3–20	10–20	30	10–20	20–50	20–50	20–40
7	Xüsusi dəyər, \$/kVt saat	40–4000	100–10000	3–120	800–7000	1–430	2–140	140–530

Sonra isə (1) düsturundan istifadə edərək, qiyməti diapazonla ifadə edilmiş hər parametr üçün diapazonun orta qiyməti hesablanmışdır. Alınmış qiymətlər əsasında cədvəl 3 tərtib edilmişdir.

Cədvəl 3. Qiymət diapazonlarının orta göstəricilərinin hesablanması nəticələri

№	Parametr	Parametrlərin qiymət diapazonlarının orta göstəriciləri						
		Elektro-kimyəvi	Elektrik tutumlu	İstilik	Maxovikli	Qravitasiyalı	Pnevmatik	Kriogen
1	Çıxış gücü	125 MVt	150 kVt	250 MVt	10 MVt	3,5 QVt	1,5 QVt	0,5 QVt
2	Tutum	125 MVt·saat	0,6 kVt·saat	5,8 QVt·saat	2,5 MVt·saat	40 QVt·saat	1,5 QVt·saat	250 MVt·saat
3	Faydalı iş əmsalı, %	72	92	53	91	80	61	43
4	Reaksiya müddəti	30 saniyə	0,5 saniyə	8 dəqiqə	1,5 dəqiqə	1 dəqiqə	1,5 dəqiqə	1,5 dəqiqə
5	Nominal güclə boşalma müddəti	42 saat	15 dəqiqə	48 saat	6 saat	48 saat	48 saat	48 saat
6	İstismar müddəti, il	12	15	30	15	35	35	30
7	Xüsusi dəyər, \$/kVt saat	2020	5050	62	3900	216	71	335

Cədvəl 3 tam formalaşdıqdan sonra dəyərləndirmə başlamışdır. Kiçik olması yaxşı hesab edilən qiymətlər üçün fərqli düsturlar istifadə edildiyindən, onların dəyərləndirilməsi ayrı aparılmışdır.

Çıxış gücü, tutum, faydalı iş əmsalı, nominal güclə boşalma müddəti və istismar müddətinin qiymətlərinin böyük olması yaxşı hesab edildiyi üçün onlara uyğun əmsallar (2) düsturu üzrə hesablanmışdır. Bu hesablardan hər növ enerji toplayıcı üçün alınmış 5 (cəmi 35) əmsal, cədvəl 4-ə daxil edilmişdir.

Cədvəl 4. Böyük olması yaxşı hesab edilən qiymətlərin dəyərləndirilməsi nəticəsində alınmış əmsallar

№	Parametr	Qiymətlərin dəyərləndirilməsi nəticəsində alınmış əmsallar						
		Elektro-kimyəvi	Elektrik tutumlu	İstilik	Maxovikli	Qravitasiyalı	Pnevmatik	Kriogen
1	Çıxış gücü	2,12	0,0025	4,25	0,17	59,47	25,49	8,50
2	Tutum	0,26	1,26e-6	12,17	0,0052	83,90	3,15	0,52
3	Faydalı iş əmsalı	14,63	18,70	10,77	18,50	16,26	12,40	8,74
4	Nominal güclə boşalma müddəti	17,48	0,10	19,98	2,50	19,98	19,98	19,98
5	İstismar müddəti	6,98	8,72	17,44	8,72	20,35	20,35	17,44

Reaksiya müddəti və xüsusi dəyərin qiymətlərinin kiçik olması yaxşı hesab edildiyi üçün onlara uyğun əmsallar (3), (4) və (5) düsturlarından istifadə etməklə hesablanmışdır.

Birinci addımda (3) düsturu üzrə qiymətlərə uyğun aralıq əmsallar hesablanmışdır. Nəticələr cədvəl 5-ə daxil edilmişdir.

Cədvəl 5. Kiçik olması yaxşı hesab edilən qiymətlərə uyğun aralıq əmsallar

№	Parametr	Parametrlərin qiymətlərinə uyğun aralıq əmsallar						
		Elektro-kimyəvi	Elektrik tutumlu	İstilik	Maxovikli	Qravitasiyalı	Pnevmatik	Kriogen
1	Reaksiya müddəti	3,57	0,059	57,11	10,71	7,14	10,71	10,71
2	Xüsusi dəyər	17,33	43,33	0,53	33,46	1,85	0,61	2,87

İkinci addımda (4) düsturu üzrə aralıq əmsalların tərs qiymətləri hesablanmış və nəticələr cədvəl 6-ya daxil edilmişdir.

Cədvəl 6. Aralıq əmsalların tərs qiymətləri

№	Parametr	Parametrlərin qiymətlərinə uyğun aralıq əmsalların tərs qiymətləri						
		Elektro-kimyəvi	Elektrik tutumlu	İstilik	Maxovikli	Qravitasiyalı	Pnevmatik	Kriogen
1	Reaksiya müddəti	0,28	16,95	0,018	0,093	0,14	0,093	0,093
2	Xüsusi dəyər	0,058	0,023	1,89	0,030	0,54	1,64	0,35

Üçüncü addımda (5) düsturu üzrə hesablamalar aparılmış və hər növ enerji toplayıcı üçün alınmış daha 2 (cəmi 14) əmsal cədvəl 7-yə daxil edilmişdir.

Cədvəl 7. Kiçik olması yaxşı hesab edilən qiymətlərin dəyərləndirilməsi nəticəsində alınmış əmsallar

№	Parametr	Qiymətlərin dəyərləndirilməsi nəticəsində alınmış əmsallar						
		Elektro-kimyəvi	Elektrik tutumlu	İstilik	Maxovikli	Qravitasiyalı	Pnevmatik	Kriogen
1	Reaksiya müddəti	1,58	95,94	0,10	0,53	0,79	0,53	0,53
2	Xüsusi dəyər	1,28	0,51	41,71	0,66	11,92	36,20	7,72

Ən sonda (6) düsturu üzrə, cədvəl 4 və cədvəl 7-dən götürülmüş toplananlar əsasında yekun əmsallar hesablanmış və nəticələr cədvəl 8-ə daxil edilmişdir.

Cədvəl 8. Müxtəlif növ enerji toplayıcılarının dəyərləndirilməsi üçün yekun əmsallar

Parametr	Yekun əmsallar						
	Elektro-kimyəvi	Elektrik tutumlu	İstilik	Maxovikli	Qravitasiyalı	Pnevmatik	Kriogen
Yekun dəyər	44,33	123,97	106,42	31,09	212,67	118,10	63,43

Nəticə

Beləliklə, tədqiqatın nəticələri irəli sürülmüş fərziyyəni təsdiq etdi. Təhlil edilmiş enerji toplayıcıları içərisində mexaniki potensial (qravitasiyalı) enerji toplayıcı 212,67 yekun əmsalla ən yüksək nəticə göstərdi. Bu, analiz edilmiş bütün növ enerji toplayıcıları üçün ədədi orta göstəricidən (100) 2,13 dəfə yaxşıdır.

Azərbaycanda təkə Silahlı Qüvvələrin maraqları üçün yox, digər sahələrdə də sənaye miqyasında enerji toplayıcıların geniş istifadəsi planlaşdırılacağı halda, qravitasiyalı qurğulara üstünlük verilməsi məqsəduyğun hesab edilir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Azərbaycanda bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə: [Elektron resurs] / Azərbaycan Respublikası Energetika Nazirliyi – 21, aprel 2022.

URL: <https://minenergy.gov.az/az/alternativ-ve-berpa-olunan-enerji/azerbaycanda-berpa-olunan-enerji-menbelerinden-istifade>

2. Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramı: [Elektron resurs] / 21 oktyabr, 2004. URL: <https://e-qanun.az/framework/5796>

3. Azərbaycanda bərpa olunan enerji stansiyaları: [Elektron resurs] / Azərbaycan Respublikası Energetika Nazirliyi yanında Bərpa Olunan Enerji Mənbələri Dövlət Agentliyi – 2023.

URL: <https://area.gov.az/az/page/layiheler/berpa-olunan-enerji-stansiyalari/boem>

4. “ACWA Power” və “Masdar” şirkətləri ilə bərpaolunan enerji üzrə pilot layihələrin həyata keçirilməsinə dair İcra müqavilələri imzalanıb: [Elektron resurs] / Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin rəsmi internet səhifəsi www.cabmin.gov.az – 9 yanvar, 2020.

URL: <https://nk.gov.az/az/article/651/print/>

5. Azərbaycanda bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə: [Elektron resurs] / Texnoland.

URL: <https://texnoland.az/faydal-maelumatlar/khaebaerlaer/162-az-rbaydzanda-b-rpa-olunan-enerzhi-m-nb-l-rind-n-i-stifad.html>

6. Məlahət Mahmudqızı: Alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə: [Elektron resurs] / 20 may, 2010. URL: <http://anl.az/down/meqale/ses/2010/may/120338.htm>

7. Azərbaycanın alternativ və bərpa olunan enerji potensialı böyükdür: [Elektron resurs] / AHİK-in Mətbuat və ictimaiyyətlə əlaqələr şöbəsi – 17 mart, 2022.

URL: <https://ahik.org/2022/03/az%C9%99rbyaycanin-alternativ-v%C9%99b%C9%99rpa-olunan-enerji-potensialini-boyukdur/>

8. Azərbaycanda bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadənin inkişafı üzrə təlim – seminar keçirilib: [Elektron resurs] / Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin rəsmi veb saytı – 19 fevral, 2020.

URL: <http://eco.gov.az/az/nazirlik/xeber?newsID=10733>

9. Turan Teymurov: Azərbaycanın bərpa olunan enerji potensialı: qarşıya qoyulan məqsəd və ilkin nəticələr: [Elektron resurs] / 15 mart, 2022.

URL: <https://azertag.az/xeber/Azerbaycanin-berpaolunan-enerji-potensialini-qarsiya-qoyulan-meqsed-ve-ilkin-neticeler-2054603>

10. Qasimov, E. E. Bərpa olunan enerji ehtiyatlarından istifadəyə giriş. Dərslik. / E.E.Qasimov, R.A.Abbasov. – Bakı: Maxofset nəşriyyatı, – 2022. – 216 s.
11. Max Roser: Why did renewables become so cheap so fast?: [Electronic resource] / December 01, 2020. URL: <https://ourworldindata.org/cheap-renewables-growth>
12. What is renewable energy?: [Electronic resource] / United Nations Climate Action. URL: <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-renewable-energy>
13. Advantages and Disadvantages of Renewable Energy: [Electronic resource] / Conserve Energy Future. URL: <https://www.conserve-energy-future.com/advantages-and-disadvantages-of-renewable-energy.php>
14. Hossein Karami Lakeh: What Are the Advantages and Disadvantages of Renewable Energy?: [Electronic resource] / GreenMatch – May 20, 2022. URL: <https://www.greenmatch.co.uk/blog/2021/09/advantages-and-disadvantages-of-renewable-energy>
15. Kerry Thoubboron: What are the pros and cons of renewable energy?: [Electronic resource] / EnergySage. URL: <https://news.energysage.com/advantages-and-disadvantages-of-renewable-energy/>
16. Advantages and Disadvantages of Using Renewable Energy: [Electronic resource] / Terrapass – November 13, 2020. URL: <https://terrapass.com/blog/advantages-and-disadvantages-of-using-renewable-energy/>
17. Альтернативные виды энергии: плюсы и минусы: [Электронный ресурс] / ИА «Сусанин» – 25 января, 2022. URL: <https://susanin.news/articles/alternativnye-vidy-energii-plyusy-i-minusy/#:~:text=в%20обозримом%20будущем.-.Минусы%3A,местах%2С%20где%20высокая%20скорость%20ветра>
18. Преимущества и недостатки различных источников энергии: [Электронный ресурс] / Климатическая шкатулка ПРООН. URL: <https://climate-box.com/ru/textbooks/3-как-предотвратить-опасные-изменения-2/3-1-зелёные-источники-энергии/3-1-6-преимущества-и-недостатки-различны/>
19. Electricity and Energy Storage: [Electronic resource] / World Nuclear Association – August, 2021. URL: <https://world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/electricity-and-energy-storage.aspx#:~:text=Storage%20systems%20for%20electricity%20include,of%20energy%20they%20can%20store.>
20. Liangzhong Yao, Bo Yang, Hongfen Cui, Jun Zhuang, Jilei Ye, Jinhua Xue: Challenges and progresses of energy storage technology and its application in power systems: [Electronic resource] / October 19, 2016. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40565-016-0248-x>
21. J. I. San Martín, I. Zamora, J. J. San Martín, V. Aperribay, P. Eguía: Energy Storage Technologies for Electric Applications: [Electronic resource] / April 15, 2011. URL: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/energias-renovables/temas/almacenamiento/almacenamiento.html>
22. Electric Energy Storage: [Electronic resource] / Climate Solutions. URL: <https://www.c2es.org/content/electric-energy-storage/>
23. Василий Парфенов: Чем отличается аккумулятор от накопителя энергии и зачем нам вообще ее хранить: [Электронный ресурс] / 27 ноября, 2016. URL: <https://naked-science.ru/article/hi-tech/energy-storage-and-accumulation>
24. Ю. Н. Астахов, В. А. Веников, А. Г. Тер-Газарян: Накопители энергии в электрических системах: [Электронный ресурс] / 1989. URL: <https://forca.ru/knigi/arhivny/nakopiteli-energii-i-elektricheskikh-sistemah.html>
25. Energy Storage: How It Works and Its Role in an Equitable Clean Energy Future [Electronic resource] / Union of Concerned Scientists – October 4, 2021. URL: <https://www.ucsusa.org/resources/how-energy-storage-works>

26. Electricity Storage: [Electronic resource] / United States Environmental Protection Agency – November 1, 2022. URL: <https://www.epa.gov/energy/electricity-storage>
27. Jonathan Spencer Jones: The different types of energy storage and their opportunities [Electronic resource] / May 14, 2021. URL: <https://www.smart-energy.com/storage/the-different-types-of-energy-storage-and-their-opportunities/>
28. Richard J. Campbell: Electricity Storage: Applications, Issues, and Technologies: [Electronic resource] / October 9, 2019. URL: <https://www.everycrsreport.com/reports/R45980.html>
29. Richard J. Campbell: Weather-Related Power Outages and Electric System Resiliency: [Electronic resource] / August 28, 2012. URL: <https://www.everycrsreport.com/reports/R45980.html>
30. Energy Storage: How It Works at Home and on the Grid: [Electronic resource] / Just Energy. URL: <https://justenergy.com/blog/energy-storage-how-it-works-home-and-grid/>
31. Packing some power: [Electronic resource] / The Economist. – March 3, 2012. URL: <https://www.economist.com/technology-quarterly/2012/03/03/packing-some-power?frsc=dg%7Ca>
32. Pumped Hydroelectric Energy Storage: [Electronic resource] / Energy Systems and Energy Storage Lab. URL: <http://www.eseslab.com/ESsensePages/PHS-page>
33. Compressed Air Energy Storage: [Electronic resource] / Energy Systems and Energy Storage Lab. URL: <http://www.eseslab.com/ESsensePages/CAES-page>
34. Batteries: [Electronic resource] / Energy Systems and Energy Storage Lab. URL: <http://www.eseslab.com/ESsensePages/Batt-page>
35. Flywheels: [Electronic resource] / Energy Systems and Energy Storage Lab. URL: <http://www.eseslab.com/ESsensePages/Flywheels-page>
36. Supercapacitors: [Electronic resource] / Energy Systems and Energy Storage Lab. URL: <http://www.eseslab.com/ESsensePages/Supercaps-page>
37. Cryogenic Energy Storage: [Electronic resource] / Energy Systems and Energy Storage Lab. URL: <http://www.eseslab.com/ESsensePages/Cryo-page>
38. Thermal Energy Storage: [Electronic resource] / Energy Systems and Energy Storage Lab. URL: <http://www.eseslab.com/ESsensePages/TES-page>
39. Julian David Hunt, Behnam Zakeri, Jakub Jurasz, Wenxuan Tong, Paweł B. Dąbek, Roberto Brandao, Epari Ritesh Patro, Bojan Durin, Walter Leal Filho, Yoshihide Wada, Bas van Ruijven, Keywan Riahi: Underground Gravity Energy Storage: A Solution for Long-Term Energy Storage: [Electronic resource] / January 11, 2023. URL: <https://www.mdpi.com/1996-1073/16/2/825>
40. Ana Cristina Ruoso, Nattan Roberto Caetano, Luiz A. O. Rocha: Storage Gravitational Energy for Small Scale Industrial and Residential Applications: [Electronic resource] / 2019. URL: https://www.researchgate.net/publication/336934141_Storage_Gravitational_Energy_for_Small_Scale_Industrial_and_Residential_Applications
41. Judith A. Jeevarajan, Tapesh Joshi, Mohammad Parhizi, Taina Rauhala, Daniel Juarez-Robles: Battery Hazards for Large Energy Storage Systems: [Electronic resource] / July 25, 2022. URL: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsenergylett.2c01400>
42. Engineer-Poet: The Ergosphere: Zinc: Miracle metal?: [Electronic resource] / June 29, 2005. URL: <http://ergosphere.blogspot.com/2005/06/zinc-miracle-metal.html>
43. Vaishnavi Talawar: Different Types Of Energy Storage Devices To Store Electricity: [Electronic resource] / September 11, 2021. URL: <https://cselectricalandelectronics.com/different-types-of-energy-storage-devices-to-store-electricity/>
44. Mark Z. Jacobson, Mark A. Delucchi, Mary A. Cameron, Bethany A. Frew: Low-cost solution to the grid reliability problem with 100% penetration of intermittent wind, water, and solar for all purposes: [Electronic resource] / November 23, 2015. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4679003/>
45. Daniel V. Crotzer: Energy Storage Myths: #1 Arbitrage: [Electronic resource] / June 17, 2016. URL: <https://www.energystorageconsultants.com/energy-storage-arbitrage/>

46. Patricia Hutchins: U.S. Utility-Scale Battery Storage Power Capacity to Grow Substantially by 2023: [Electronic resource] / July 10, 2019.
URL: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=40072>
47. Compressed Air Energy Storage: [Electronic resource] / Pacific Northwest National Laboratory – June, 2019. URL: <https://caes.pnnl.gov/>
48. Mark Dooner: Thermal energy storage: [Electronic resource] / 2019.
URL: <https://estoolbox.org/index.php/en/background-2/8-samples/8-tes-introduction>
49. Liquid Air Energy Storage (LAES): [Electronic resource] / Energy Storage Association.
URL: <https://energystorage.org/why-energy-storage/technologies/liquid-air-energy-storage-laes/>
50. Pumped Hydropower: [Electronic resource] / Energy Storage Association.
URL: <https://energystorage.org/why-energy-storage/technologies/pumped-hydropower/>
51. Chaitali Dalvi: Cryogenic Energy Storage: [Electronic resource] / December 13, 2012.
URL: <http://large.stanford.edu/courses/2012/ph240/dalvi2/>
52. Building the future of renewables using gravitational energy storage: [Electronic resource] / Green Gravity – December 13, 2012. URL: <https://greengravity.com/technology/>
53. Samuel K. Moore: Gravity energy storage will show its potential in 2021: [Electronic resource] / January 5, 2021. URL: <https://spectrum.ieee.org/gravity-energy-storage-will-show-its-potential-in-2021>
54. Alasdair Lane: Can gravity batteries solve our energy storage problems?: [Electronic resource] / May 17, 2022. URL: <https://www.bbc.com/future/article/20220511-can-gravity-batteries-solve-our-energy-storage-problems>
55. Nathanael Massey, Climate Wire: Energy Storage Hits the Rails Out West: [Electronic resource] / March 25, 2014. URL: <https://www.scientificamerican.com/article/energy-storage-hits-the-rails-out-west/>
56. David Z. Morris: Energy-Storing Train Gets Nevada Approval: [Electronic resource] / May 22, 2016. URL: <https://fortune.com/2016/05/22/energy-storing-train-nevada/>
57. Akshat Rathi: Stacking concrete blocks is a surprisingly efficient way to store energy: [Electronic resource] / March 16, 2019. URL: <https://qz.com/1355672/stacking-concrete-blocks-is-a-surprisingly-efficient-way-to-store-energy>
58. Ulrich Eberle, Rittmar von Helmolt: Sustainable transportation based on electric vehicle concepts: A brief overview: [Electronic resource] / October 21, 2013.
URL: https://www.researchgate.net/publication/224880220_Sustainable_transportation_based_on_electric_vehicle_concepts_A_brief_overview
59. Liquid storage of solar energy: More effective than ever before: [Electronic resource] / Chalmers University of Technology – March 20, 2017.
URL: <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170320085445.htm>
60. John Miller: How Important is Baseload Generation Capacity to U.S. Power Grids Reliability?: [Electronic resource] / October 2, 2017. URL: <https://energycentral.com/c/ec/how-important-baseload-generation-capacity-us-power-grids-reliability>
61. David Roberts: Using electricity at different times of day could save us billions of dollars: [Electronic resource] / October 24, 2019. URL: <https://www.vox.com/energy-and-environment/2019/8/7/20754430/renewable-energy-clean-electricity-grid-load-flexibility>
62. David Timmons: Opinion: We now have the technology to create a grid of cheap fully renewable electricity: [Electronic resource] / August 27, 2019.
URL: <https://www.marketwatch.com/story/we-now-have-the-technology-to-create-a-grid-of-cheap-fully-renewable-electricity-2019-08-22>
63. Peter Maloney: Minnesota study finds it cheaper to curtail solar than to add storage: [Electronic resource] / January 22, 2019. URL: <https://www.utilitydive.com/news/minnesota-study-finds-it-cheaper-to-curtail-solar-than-to-add-storage/546467/>

64. T&D Upgrade Deferral: [Electronic resource] / Energy Storage Association – April 24, 2013.
URL: <https://energystorage.org/td-upgrade-deferral/>
65. Pumped Storage: [Electronic resource] / National Hydropower Association – 2019.
URL: <https://www.hydro.org/waterpower/pumped-storage/>
66. Robert Walton: \$1B Montana pumped storage hydro project secures funding: [Electronic resource] / July 16, 2019. URL: <https://www.utilitydive.com/news/1b-montana-pumped-hydro-project-secures-funding/558833/>
67. Andrew Lee: Global renewables group tests concrete flywheel energy storage: [Electronic resource] / May 16, 2019. URL: <https://www.rechargenews.com/transition/global-renewables-group-tests-concrete-flywheel-energy-storage/2-1-605228>
68. Gupta, R. Application of energy storage devices in power systems / R.Gupta, N. K.Sharma, P.Tiwari, A.Gupta [et al.] // International Journal of Engineering, Science and Technology: – 2011. Vol.3, No. 1, – p. 289-297.
69. Kularatna, N., Gunawardane K. Capacitors as energy storage devices: Simple basics to current commercial families // Energy Storage Devices for Renewable Energy-Based Systems (Second Edition), Rechargeable Batteries and Supercapacitors, – 2021. – p. 181-197.
70. Wayback Machine: [Electronic resource] / web.archive.org. – August 1, 2014.
URL: https://web.archive.org/web/20140801113053/http://www.colorado.edu/engineering/energystorage/files/MSThesis_JGLEvine_final.pdf

Аннотация

Сравнение эффективности различных типов накопителей энергии Бакир Зулфугаров

В статье ищется ответ на вопрос, какой тип накопителей энергии может быть более эффективным для бесперебойного энергоснабжения Вооруженных Сил Азербайджана. Для этого проанализированы по различным параметрам семь типов накопителей энергии, использование которых распространяется в мире.

Ключевые слова: накопители энергии, гравитационный накопитель энергии, электрохимический накопитель энергии, электроемкостной накопитель энергии, тепловой накопитель энергии, маховиковый накопитель энергии

Abstract

Comparison of the efficiency of different types of energy storages Bakir Zulfugarov

The article seeks an answer to the question of what type of energy storage can be more efficient for uninterrupted power supply to the Armed Forces of Azerbaijan. For this, seven types of energy storages, the use of which is spreading in the world, are analyzed according to various parameters.

Keywords: energy storages, gravitational energy storage, electrochemical energy storage, capacitor energy storage, thermal energy storage, flywheel energy storage

*Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 11.04.2023
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 25.04.2023
Çapa qəbul edilmişdir: 02.06.2023*

UOT 351/354

MÜASİR DÖVRDƏ KİBERCİNAYƏTKARLIQ VƏ ONUN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Zahid Oruc

Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu

E-mail: zahidoruc@gmail.com

Xülasə. Məqalə müasir dövrümüzün olduqca aktual problemlərindən birinə – kibercinayətlərə həsr olunur. Qloballaşma prosesləri, o cümlədən informasiya texnologiyalarının son dərəcə təkmilləşməsi nəticəsində baş verən informasiya inqilabı şəxsiyyətə, cəmiyyətə və dövlətə təsir etmək üçün qeyri-məhdud vasitə və imkanlar arsenalının yaranmasına səbəb olmuşdur. Məqalədə informasiya texnologiyalarının müsbət və mənfi nəticələri ilə yanaşı, son zamanlar cinayətlərin yeni formasının – yüksək texnologiya əsaslı kibercinayətlərin yaranması və inkişafı ilə bağlı məlumat verilir. Kibercinayətləri digər cinayətlərdən fərqləndirən xüsusiyyətləri qeyd edilir. Həmçinin kibercinayətlərin təsnifatı təhlil edilir, onun növləri və formaları haqqında elmi baxışlar nəzərdən keçirilir.

Əlavə olaraq, sürətlə inkişaf edən kibercinayətkarlığın yeni formalarının konsepsiyasının səciyyələndirilməsinə və problemin elmi tərifinə təsiri göstərilir.

Açar sözlər: kibercinayətkarlıq, definisiya, kiberməkan, kibertəhlükəsizlik, kibər hücum, kibertəhdid

Giriş

XXI əsrdə elmi-texniki tərəqqinin yeni – informasiya inqilabı adlanan mərhələsi həyat səviyyəsinin və sosial rifahın yüksəldilməsinə yönələn nəticələri ilə yanaşı, milli, hərbi və siyasi, xüsusilə də sosial təhlükəsizliyə təhdid olan yeni cinayətkarlıq formalarının inkişafı və genişlənməsinə də təkan vermişdir. Hazırda ölkələrin kibersisteminə qeyri-qanuni şəkildə daxil olmaq, sistemi istismar etmək və ya pozmaq fəaliyyəti milli təhlükəsizlik üçün təhdid amilinə çevrilmişdir. İnformasiyanın və ya elektron cihazların, proseslərin, məlumatların emalı zamanı istifadə edilən texnologiyalar sistemində qəsdən və ya icazəsiz giriş, onun manipulyasiyası və ya məhv edilməsi məqsədilə həyat keçirilən kibər hücumlar əqli mülkiyyət itkilərinin iki dəfə artmasına səbəb olmuşdur.

Elm və texnologiyalar insanların həyat tərzinin yaxşılaşdırılmasına yönəlmişdir, lakin informasiya texnologiyalarının sürəti həyat mobilliyini artırmış, təhlükəsizlik baxımından yeni narahatlıqlar yaratmışdır. XXI əsr yeni dünya nizamının formalaşması insanların rifahına və ümumilikdə mövcud olmasına təhlükə yaradan cinayətkarlığın yeni formalarda təzahürünə gətirib çıxarmışdır. Hazırda klassik oğurluq və fırıldaqçılıq kimi cinayət əməlləri fiziki təmas və ya qurbanla eyni yerdə olmadan virtual mümkünlük qazanmışdır.

Kibercinayətkarlıq anlayışının elmi-nəzəri izahı

Son onilliklərdə nəinki hər il, hətta hər ay yeni formaları ortaya çıxan kibercinayətlərin bitkin və əhatəli tərfi bu gün üçün mövcud olsa belə, natamam xarakterli olardı. Bununla yanaşı, kibertəhdid və cinayətlərin çoxsaylı, dar və geniş mənada izah və tərifləri mövcuddur.

Kibercinayətkarlıq kompüterin, kompüter şəbəkəsinin və ya şəbəkə qurğusunun istifadə edildiyi və ya hücumu məruz qaldığı cinayət fəaliyyətidir. Kibər hücumların əksəriyyəti kibercinayətkarlar və ya hakerlər tərəfindən maliyyə mənfəəti əldə etmək üçün həyata keçirilir. Bununla belə, kibər hücumların məqsədi, həm də şəxsi və ya siyasi səbəblərdən kompüterlərin və ya şəbəkələrin məqsədyönlü şəkildə sıradan çıxarılmasıdır.

Kibercinayətkarlıq yeni başlayan hakerlərdən tutmuş qabaqcıl texnikalardan istifadə edən və texnologiyaya yaxşı bələd olan sıx şəbəkələşmiş dəstələrə qədər müxtəlif şəxslər və təşkilatlar tərəfindən törədilir. Hazırda dünyada kibercinayətlər törədən çoxsaylı belə şəbəkələr mövcuddur.

Başqa sözlə, yaşadığımız real dünyada: internet üzərindən virtual məkanda təşkil oluna və insana qarşı yönəldilə bilən istənilən cinayət – kibercinayət adlanır. Ümumilikdə şəxsi məlumatların oğurlanması, terror aktlarının törədilməsi, elektron əmlakın qeyri-qanuni olaraq ələ keçirilməsi (məsələn, elektron, rəqəmsal quldurluq/piratlmaq), qeyri-qanuni köçürmə əməliyyatları, informasiya əldə etmək üçün özünü “etibarlı, səlahiyyətli” bir şəxs kimi təqdim etmək (fırıldaçlıq), yaxud zərərli və ya qanunsuz informasiya (spam) əks etdirən irihəcmli elektron məktublar göndərmək və s. kibercinayət hesab edilir. İnternet/informasiya sistemlərinə qanunsuz daxilolma, müdaxilə, habelə digər formalarda informasiya təhlükəsizliyinin pozulmasına yönəldiyi ehtimal edilən səylər isə kibertəhdid kimi səciyyələndirilir.

Kibercinayətkarlıq hesab edilir:

– viruslar və ya digər zərərli proqramlar vasitəsilə kompüterlərə hücum edərək cinayət törədilməsi;

– başqa cinayətlər törətmək məqsədilə kompüterlərdən və digər elektron resurslardan istifadə.

Kibercinayətkarlıq getdikcə artan qlobal problemdir. Təsadüfi deyil ki, Dünya İqtisadi Forumunun (WEForum) ekspertləri 2021-ci ili dünyada “kiberpandemiya ili” adlandırmışlar: bəşəriyyət “kiberpandemiya”nın ortasındadır.

COVID-19 məsafədən işləməyə keçidi sürətləndirdi ki, bu da hücum məqsədilə istifadə olunan proqram təminatının icrasını asanlaşdırdı (“ransomware” hücumları görünməmiş sürətlə artmaqda davam edir) [1].

Beləliklə, hazırda hər kəs - ağıllı telefon istifadə edən şəxslər, kiçik biznes, “Fortuna 500” ən qabaqcıl innovasiya reytingi siyahısına daxil olan qlobal şirkətlər, eləcə də kibertəhlükəsizlik üzrə ayrıca mütəxəssislər kibercinayətlərdən xəbərdar olmalıdır. İnternet bir tərəfdən dünyaya indiyədək görünməmiş faydalı imkanlar verir, digər tərəfdən görünməmiş ziyanlara yol açır. Texnologiyalardan sui-istifadə edən kibercinayətkarlar həm bütöv biznes sahələrini, həm də insanların şəxsi həyatını məhv edir. Dünya ölkələri, beynəlxalq təşkilatlar kibercinayətkarları dayandırmaq və kibertəhlükəsizliyi təmin etmək üçün mübarizə aparır.

Qlobal cəmiyyətdə əhalinin yarısından çoxu, təqribən üçdə ikisi internet bağlantısına, 20%-i isə sosial şəbəkələrə üzvdür. Məlumdur ki, hazırda dünya əhalisinin 85%-i mobil cihazlardan istifadə edir, 15% insan mobil telefonların ticarəti ilə məşğuldur. Təqdim edilən statistik göstəricilər bəşəriyyətin informasiya texnologiyalarından qeyri-adi asılılığa malik olduğunu nümayiş etdirir. İnformasiya texnologiyalarından, xüsusən də internetdən beynəlxalq asılılıq davamlı şəkildə yüksəlir. Tədqiqatçılar güman edirlər ki, qlobal şəbəkədə gündəlik 294 milyard e-poçt mesajı göndərilir və 24 saat müddətində 168 milyon DVD məlumatı istehsal edilir. Youtube serverlərinə gündəlik 864.000 saat video yüklənir, Netflix istifadəçiləri gündə 22 milyon saat TV və ya film izləyirlər [2].

İnformasiya texnologiyaları cinayətkar qrupların və ya terror təşkilatlarının əlaqələrini və onların təbliğat imkanlarını gücləndirmiş, yeni fəaliyyət sahələrinin yaranmasına imkan vermiş və nəticədə müasir bəşəriyyət kibercinayətkarlıq problemi ilə üzləşmişdir. Hazırda kibertəhlükəsizliyin təmin edilməsi məqsədilə müxtəlif istiqamətli (hüquqi, siyasi, sosial, mədəni, iqtisadi) kibertəhlükəsizlik tədbirləri həyata keçirilir.

Kiber sözü kompüterləri və ya kompüter şəbəkələrini əhatə edən (və ya cəlb edən) anlayışları və ya obyektləri təsvir etmək üçün istifadə olunur. Tez-tez istifadə olunan kiberməkan sözü isə bir-biri ilə əlaqəli aparat, proqram təminatı, sistemlər və insanların əlaqə saxladığı, yaxud qarşılıqlı əlaqədə olduğu mücərrəd və ya maddi məkanı təsvir etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur.

İnformasiya sistemləri ilə bağlı cinayətlər bəzi araşdırmalarda “kibercinayətlər” adlandırıldığı halda, digərlərində “kompüter cinayəti”, “elektron cinayət”, “rəqəmsal cinayət” və ya “yüksək texnologiya cinayəti” kimi ifadə olunur [3, s.78].

İstifadə edilən ifadələr fərqli olsa da, mahiyyətə eyni olub, informasiya sisteminə qarşı və ya informasiya sistemindən istifadə edilərək həyata keçirilən cinayətləri nəzərdə tutur. Əslində istifadə edilən çoxsaylı anlayışlar genişmiqyaslı kibercinayətlərin müxtəlif forma və məzmunlar ala biləcəyini

və klassik cinayətlərin müxtəlif forma və intensivliklərdə kiberməkanda təmasda reallaşa biləcəyini göstərir.

Hər bir yeni hadisə və proses həm müsbət, həm də mənfi xüsusiyyətlərin daşıyıcısı kimi çıxış edir, o cümlədən tətbiq və müdafiə mexanizmlərinin yaradılması ilə nəticələnir. Elm və texnologiyanın tətbiqi ilə bağlı geniş imkanlar açan, kiberməkanda yer alan kibercinayətlərə qarşı kibertəhlükəsizliyin yaradılması zərurəti mövcuddur.

Kibertəhlükəsizlik kiberməkanda onun özü vasitəsilə həyata keçirilən təhlükəsizlik əməliyyatlarının tətbiqini ehtiva edir. Bu zaman mümkün təhlükələrdən müdafiəni təmin etmək üçün həm ixtisaslaşmış, həm də qeyri-ixtisaslaşdırılmış bir çox məşq və tədbirlər nəzərdə tutulur.

Hələ 2017-ci ildə Tallində Avropanın kibertəhlükəsizliyinin flaqmanı olan NATO Kooperativ Kibermüdafiə Mükəmməllik Mərkəzi (NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence (CCDCOE) yaradılmışdır. Mərkəz NATO akkreditasiyasına malikdir, 17 NATO üzvü və 3 tərəfdaş ölkədən 20 iştirakçısı var. Mərkəzin işi üç əsas istiqamətə yönəldilmişdir: tədqiqat, təlim, təhsil [4]. Mərkəzin əsas vəzifəsi müxtəlif ölkələrdən milli kiberməkanda təhlükəsizliyi təmin edən mütəxəssislərin hazırlanmasıdır. Mərkəz hər il kibermüdafiə üzrə ekspertlər üçün dünyanın ən böyük “Kilidli Qalxanlar” kibertəliminə ev sahibliyi edir. 2017-ci ildə Tallində informasiya texnologiyaları, beynəlxalq hüquq, xüsusi xidmətlər, elm və media sahələrində 25 ölkədən 800-ə yaxın ekspertin qatıldığı NATO Kiber Mərkəzinin “Bağlı Qalxanlar” adlı təlimi keçirilmişdir. Mərkəzin əməkdaşları kibermüdafiə doktrinasını, yəni kibertəhlükələr zamanı vahid fəaliyyət alqoritmini hazırlamışdır. Yeni doktrina 2019-cu ildə NATO tərəfindən təsdiqlənmişdir.

Kibercinayətlərin təsnifatı, tipləri, növləri

Dünya tarixində elmi kəşflərin eyni bir tendensiya ilə davam etdiyi müşahidə olunur. Bir tərəfdən hər bir tarixi mərhələdə elmi-texniki tərəqqinin nəticələri cəmiyyət tərəfindən mütərəqqi məqsədlərlə tətbiq edilmiş, həyat səviyyəsinin daha da yaxşılaşmasına yönəldilmişdir. Digər tərəfdən isə texnoloji kəşflərin hərbi, siyasi, qarşıdurma, başqa dövlətlərə qarşı təzyiqlər və s. məqsədlərlə istifadə edilməsi halları da kifayət qədər geniş yayılmışdır. 1945-ci il avqust ayının 6-9 tarixlərində Yaponiyanın Hiroşima və Naqasaki şəhərlərinin atom bombardmanı bəşər tarixində nüvə silahının hərbi məqsədlə tətbiq olunduğu ilk və yeganə nümunə hesab edilir.

Sözgedən ənənə XXI əsrdə də davam edir. İnformasiya inqilabı, kommunikasiya texnologiyaları və kiberrinnovasiyaların sürətli inkişafı ilə eyni vaxtda, kibercinayətkarlıq da paralel olaraq ortaya çıxdı və sürətlə yayılmağa başladı.

Kibercinayətlərin təsnifatına müxtəlif yanaşmalar mövcuddur. Ədəbiyyata nəzər saldıığımız zaman “kompüter sistemləri vasitəsilə törədilən klassik cinayətlər” və “kompüter sistemlərinə qarşı cinayətlər” kimi ümumi təsnifatdan başqa, “şəxsiyyət oğurluğu”, “onlayn təcavüz”, “icazəsiz giriş”, “fırıldaqçılıq” və “girişi olmayan” “kibercinayətlər” kimi daha ətraflı təsnifatlara da rast gəlmək mümkündür [5, s.67].

Kibercinayətkarlığın başlıca mühüm cəhəti onun qeyri-lokal xarakterli olmasıdır, yəni bu fəaliyyətlər böyük məsafələrlə ayrılmış yurisdiksiyalarda baş verə bilər. Kibercinayətkarlıq hücumları qeyri-lokal olaraq rəqəmsal məlumatların, imkanların və motivasiyanın olduğu hər yerdə başlaya bilər.

Ümumiyyətlə, kibercinayətkarlar öz fəaliyyətlərini zərərli proqramlardan və digər proqram təminatından istifadə edərək həyata keçirirlər, lakin sosial mühəndislik əksər hallarda kibercinayətkarlıq növlərinin icrası üçün vacib komponentdir [6, s.143].

Beynəlxalq səviyyədə həm hökumət, həm də qeyri-dövlət subyektləri kibercinayətlərlə, o cümlədən casusluq, maliyyə oğurluğu və digər transsərhəd cinayətlərlə mübarizə aparırlar. Beynəlxalq sərhədləri keçən və ən azı bir milli dövlətin beynəlxalq fəaliyyətini əhatə edən kibercinayətlərə bəzən kibermüharibə deyilir.

Hazırda bütün ölkələr kiberməkanda oxşar kibertəhdidlərlə üzləşir. Ümumiyyətlə, kibercinayətlər üç əsas kateqoriyada təsniflənir:

1. **Konvensional, yaxud adi kibercinayətlər:** bu cinayətlərə həm kompüter məlumatlarının və sistemlərinin məxfiliyinə, bütövlüyünə və əlçatanlığına qarşı cinayətlər, həm də informasiya

kommunikasiya texnologiyaları (İKT) vasitəsilə törədilən cinayətlər daxildir. Bunlara firıldaqqılıq, əqli mülkiyyət və ya maliyyə alətlərinin oğurlanması, İKT sisteminə müdaxilə yolu ilə törədilən cinayətlər, həmçinin kritik infrastrukturun zədələnməsi daxildir.

2. **Hərbi və siyasi kibercasusluq məqsədilə törədilən kiberhücumlar:** bu hücumlara dövlət qurumlarının və ya hərbi-sənaye bazasının böyük həcmdə məxfi məlumatlarına müdaxilə, onun əldə edilməsinə cəhd, milli dövlətin mühüm infrastrukturunun pozulması halları daxildir. Bu hücum üçüncü tərəfin köməyi ilə də həyata keçirilə bilər.

3. **Kibermünaqişə və ya kibermüharibə:** internet məkanı – anonim qeyri-müəyyən fərdlər və ya təşkilatlar üçün hər hansı hədəfə alınmış dövləti kibermünaqişəyə cəlb etməyə imkan verir [7].

Ümumiyyətlə, bütün kibercinayətlər hədəf alındıqları qruplardan asılı olaraq üç istiqamət üzrə təsnifləndirilə bilər [8]:

1. Şəxsləri, fərdləri hədəfə alan kibercinayətlər.
2. Təşkilatları hədəfə alan kibercinayətlər.
3. Bütövlükdə cəmiyyəti, başqa dövləti hədəfə alan kibercinayətlər.

Digər araşdırmalarda kibercinayətlər məzmununa görə daha üç əsas tipə ayrılır [9]:

1. İnsanlara qarşı cinayətlər. Bu cinayətlərə ayrıca götürülmüş kibertəqib və təqib, uşaq pornoqrafiyasının yayılması, kredit kartları ilə firıldaqqılıq, insan alveri, saxtakarlıq, şəxsiyyət oğurluğu və onlayn böhtan və ya böhtan daxildir.

2. Mülkiyyət əleyhinə cinayətlər. Bu kimi onlayn cinayətlər kompüter və ya server kimi mülkiyyətə qarşı baş verir. Bu cinayətlərə DDoS (Distributed Denial-of-Service) hücumları, hakerlik, virus ötürülməsi, kiber və yazı səhvləri, kompüter vandalizmi, müəllif hüquqlarının pozulması daxildir.

3. Hökumətə qarşı cinayətlər. Hökumətə qarşı kibercinayət törədilməsi həmin ölkənin suverenliyinə qəsd hesab edilir. Hökumətə qarşı kibercinayətlərə hakerlik, məxfi məlumatların əldə edilməsi, kibermüharibə, kiberterrorizm və pirat proqram təminatı daxildir.

Kibercinayətkarlığın bəzi növləri ilə bağlı ümumi şəkildə aşağıdakıları qeyd etmək olar:

1. E-poçt və internetdən istifadə edərək firıldaqqılıq.
2. Rəqəmsal kimlik/şəxsiyyət oğurluğu (fərdi məlumatların oğurlanması və istifadəsi).
3. Bank ödəniş kart məlumatlarının və digər maliyyə məlumatlarının oğurlanması.
4. Korporativ məlumatların oğurlanması və yenidən satışı.
5. Kiberşantaj (hücum təhlükəsi altında pul qoparmaq).
6. Ransomware – kiberdələduzluq proqramlarından istifadə etməklə törədilən cinayətlər

(kiberşantaj kimi də adlanır).

7. “Cryptojacking” (başqa insan və ya təşkilatların resurslarından istifadə etməklə qeyri-leqal kriptovalyuta emalı (mayninqi).

8. Kibercasusluq/kiberşpionaj (hökumət və ya korporativ məlumatlara icazəsiz – sanksiyalaşdırılmamış giriş əldə etmək).

9. Şəbəkəni nüfuzdan salmaq üçün sistemin işinin pozulması.

10. Müəllif hüquqlarının pozulması.

11. Qanunsuz azart (qumar) oyunları.

12. Qadağan olunmuş malların onlayn ticarətinin təşkili.

13. Azyaşlıların cinsi istismarı ilə bağlı videomaterialların istehsalı və yayılması [10, s.4]

Kibercinayətkarlıq, həm də qlobal sosial bəla hesab edilir. İnsan hüquqlarına, demokratiyaya və qanunun aliliyinə, eləcə də beynəlxalq sülh və sabitliyə qarşı əhəmiyyətli təhlükəyə çevrilməklə, böyük ictimai-siyasi təsirlərə malikdir. Təsadüfi deyil ki, bu sahədə araşdırmaların vacibliyi yeni “Sosial kibertəhlükəsizlik” (Social Cybersecurity) elm sahəsinin yaranmasına təkan vermişdir [11].

Bir faktı da qeyd etmək olar ki, ABŞ Federal Ticarət Komissiyasının kibercinayətin tək cə bir növü ilə bağlı rəsmi məlumatında onun 20 forması təsdiqlənmiş və bu formalar aşağıda verilmişdir [12]:

- şəxsi məlumatların oğurlanması;
- evdən/onlayn alış-veriş/saxta kataloq satışı;
- internet xidmətləri;

- xaricdən pul təklifləri;
- uduşlar/mükafatlar/lotereyalar;
- kompüter avadanlığı və proqram təminatı vəd/təklifləri;
- internet hərracları;
- səhiyyə, şəfa, dərmanlarla bağlı elanlar;
- səyahət. məzuniyyət. asudə vaxt/əyləncə;
- faizsiz kreditlər və kreditin qorunması/təmini;
- investisiyalar;
- alıcılar klubu (üzlük, yaxud satın almaq)/telemarketing;
- biznes imkanları və evdə iş planları;
- daşınmaz əmlakla bağlı;
- ofis ləvazimatları və xidmətlər;
- telefon xidmətləri;
- xaricdə iş agentlikləri/iş məsləhətləri;
- borclarla bağlı/kredit məsləhəti;
- çoxsəviyyəli maliyyə piramidaları/ ödəmə/ qazanma zəncirləri;
- guya xeyriyyəçilik məqsədilə ödəmələr/bağışlamalar.

Kibercinayətkarlıq əksər hallarda maddi qazanc əldə etmək istəyən hakerlər, fiziki şəxslər, qrup və ya təşkilatlar tərəfindən həyata keçirilir. Maddi mənfəətdən başqa məqsədlərə görə, məsələn, informasiya infrastrukturuna ziyan vurmaq kimi siyasi məqsədlər daşdıqda, kiberterrorizm cinayətləri ortaya çıxır.

Kibercinayətlərin və digər kibertəhlükələrin tarixi hakerlik tarixi ilə sıx bağlıdır. Haker kompüterin incəliklərini, onun proqramlaşdırılmasını, mövcud kompüter proqramlarının dəyişdirilməsini və yenisinin yaradılmasını həyata keçirən informasiya texnologiyaları üzrə yüksəkixtisaslı mütəxəssisdir (İT haker). İT hakerlərinin iki növü var: “ağ hakerlər” və “qara hakerlər”. “Qara hakerlər” kibercinayətkarlar, “ağ hakerlər” isə qanunu pozmayan digər informasiya təhlükəsizliyi mütəxəssisləri (xüsusən də iri İT şirkətlərinin əməkdaşları) adlanır. Eyni zamanda nəzərə almaq lazımdır ki, “ağ” və “qara” hakerlər arasındakı xətt olduqca şərtidir, çünki cinayət başında tutulan “qara” hakerlərin “ağ” və iri İT şirkətlərdə vitse-prezident olduğu nümunələrə də tez-tez rast gəlinir. Hakerlərə, bəzən freakerlər də deyilir, onların hakerlərdən fərqi odur ki, onlar telefon qutularını, telefon şəbəkələrini və mobil rabitə şəbəkələrini gizli şəkildə sındıran təcavüzkarlardır. Frekinq, adətən, pulsuz zənglər, şəxsi mobil hesabın doldurulması və s. ilə məşğul olurlar [13, s.152].

Kibercinayətkarlığın ən geniş yayılmış növlərinə, adətən, kibersantaj/təcavüz, saxtakarlıq və dələduzluq aid edilir. Kibercinayətkarlar zərərçəkmiş etibarını qazandıqdan sonra müxtəlif çətinliklər içində olduqlarını və ehtiyaclarının olduğunu bildirərək qarşı tərəfdən pul qoparmağa çalışırlar. Beynəlxalq Cinayətlərə Qarşı Mübarizə Xidmətinin statistikasına əsasən 2019-cu ildə bu yolla 50,4 milyon dollar dələduzluq edilmişdir [14, s.177-178].

Elektron şəbəkələr vasitəsilə törədilən cinayətlərin digər növü saxtakarlıqdır. Bir şeyin surətinin real kimi təqdim edilməsi saxtakarlıq olaraq qiymətləndirilə bilər. Müasir dövrdə çap məhsullarının kompüter vasitəsilə saxtalaşdırılması asanlaşmışdır. Bununla yanaşı, başqasına məxsus şəxsi məlumatların ələ keçirilməsi və bu məlumatların saxtakarlıq və ya aldatma üçün istifadə edilməsi məsələsi aktualdır.

Kibercinayətlərin başlıca fəaliyyət istiqamətlərindən biri şəxsiyyət oğurluğudur. ABŞ Ədliyyə Nazirliyinin məlumatlarına görə, 2018-ci ildə ümumilikdə 6 milyon 424 min 900 nəfər şəxsiyyət oğurluğu qurbanı olduğu halda, 2019-cu ildə bu rəqəm 8 milyon 571 min 900 nəfərə yüksəlmişdir. Şəxsiyyət oğurluğu, adətən, iqtisadi mənfəət üçün edilsə də, onun müxtəlif məqsədləri də ola bilər [15, s.123-124].

Şəxsiyyət oğurluğu dedikdə, müəyyən bir insanın nüfuzuna xələl gətirmək məqsədilə onun şəxsi məlumatlarının istifadə edilməsi nəzərdə tutulur (məsələn, internetdən pornoqrafik material sifariş

etmək). Şəxsiyyət oğurluğu kimi başqasına məxsus şəxsi məlumatları əldə etmək üçün istifadə edilən üsullardan biri fişinq¹ adlanan üsuldur.

Fişinq üsullarının bir çox növləri, eləcə də fırıldaqçılıq üsulları var. Fişinq, adətən, e-poçt vasitəsilə həyata keçirilir. Fişinqlə məşğul olan şəxslər Facebook, alış-veriş və ya maliyyə qurumlarına aid internet saytları kimi məşhur saytların sürətini çıxararaq internetdə yayımlayır və təsadüfi yolla göndərdikləri elektron məktublarda göstərdikləri müxtəlif bəhanələrlə qurbanları bu saxta internet saytlarına yönləndirirlər.

Bu şəkildə hazırlanmış saxta saytlara daxil olan zərərçəkənlər istifadəçi adı və şifrə kimi şəxsi məlumatlarını daxil edərək sistemə daxil olmağa çalışır və bu məlumatlar saxtakarların əlinə keçir.

Fişinq cinayətlər bəzi çətinlikləri ehtiva edir. Əvvəla, qurbanlar şəxsiyyət oğurluğunun qurbanı olduqlarını çox gec anlaya bilirlər. Fişinqlə məşğul olanlar isə müəyyən müddətdən sonra kimliklərini gizlətmək və ya başqa serverə köçürmək üçün açdıqları saxta internet saytlarını ləğv edirlər.

Digər tərəfdən bu şəkildə hazırlanan saxta internet saytları, adətən, başqa ölkələrdə yerləşən serverlərdə olur və hətta server sahibi belə saytın varlığından çox vaxt xəbərsizdir.

Xüsusilə də informatika qanununun inkişaf etmədiyi ölkələrdə bu saytların sahiblərini izləmək asan deyil. Şəxsiyyət oğurluğu üçün istifadə edilən digər üsul zərərli proqram təminatının istifadəsidir. Bəzi proqramlar müəyyən fasilələrlə istifadəçinin ekranının şəklini çəkə və bu şəkilləri internet üzərindən başqalarına ötürə bilər. “Hakinq” adlanan informasiya sistemlərinə icazəsiz giriş şəxsiyyət oğurluğu üçün istifadə edilən başqa bir üsuldur. İnformasiya sistemlərinə icazəsiz giriş əldə etmək üçün bir çox müxtəlif üsullar mövcuddur. Bunlardan birincisi proqram təminatında boşluqların istifadəsidir.

Hakerlər, adətən, əməliyyat sistemlərində və ya tətbiq proqramlarında olan zəifliklərdən istifadə etməklə sistemlərə giriş əldə edirlər. Sistemə daxil olduqdan sonra müəyyən məlumatlar oğurlana, istənilən zaman sistemə asanlıqla daxil olmaq üçün arxa qapı yaradıla və ya sistemdə yerləşdirilmiş zərərli proqramlar vasitəsilə buradakı məlumatların şəbəkə üzərindən gizli şəkildə başqa ünvana ötürülməsi təmin edilə bilər.

Əlavə olaraq, şəxsiyyət oğurluğu kompüter və ya saxlama cihazlarının oğurlanması və ya itirilməsi, zərərli şəxslər tərəfindən həssas sənədlərin oğurlanması, itirilməsi və ya təsadüfən atılması kimi informatika sahəsində texniki bacarıq tələb etməyən üsullarla da həyata keçirilir.

Kibercinayətkarlığın geniş yayılmış formalarından olan şəxsiyyət oğurluğu və kibertəcavüz elektron şəbəkələr vasitəsilə törədilən iki ümumi klassik cinayət növüdür. Kibertəcavüz internet və e-poçt kimi elektron ünsiyyət vasitəsilə bir insanın sistemə şəkildə təqib edilməsidir.

Kibertəcavüzün araşdırılması olduqca vacibdir, çünki bu, bəzən təhdid və şantaj, bəzən isə yaralama, zorlama və öldürmə kimi daha ağır cinayətlərin başlanğıc mərhələsidir. Kiberşantaj isə adətən, bir şəxsə və ya quruma məxsus məlumatların ələ keçirilməsi ilə başlayır ki, bu da açıqlanacağı təqdirdə şəxsin və ya qurumun reputasiyasına xələl gətirəcək və ya onları rəqibləri qarşısında əlverişsiz vəziyyətə salacaqdır. Bu halda təcavüzkar həmin məlumatı açıqlamamaq müqabilində qurbandan istifadə etməyə çalışır.

Kibercinayətkarlığın digər növlərinə əlavə olaraq nümunə göstərilə bilər: saytlararası skriptləmə (XSS), xidmətdən imtina (DDoS) hücumu, spam göndərmək.

Kibercinayətlər haqqında Konvensiyada elektron şəbəkələrə xas olan cinayətlər aşağıdakı başlıqlar altında təsnif edilir [16]:

- xidmətin bloklanması;
- sosial mühəndislik hücumları;
- zərərli proqram.

Kibercinayətkarlığın zərərsizləşdirilməsi məqsədi daşıyan kibertəhlükəsizlik informasiya texnologiyaları sahəsində, insanların sərbəst və təhlükəsiz şəkildə yaşaması üçün olduqca vacibdir. Kibercinayətkarlığın qarşısının alınması istiqamətində əsaslı addımlardan biri kibertəhlükəsizlik

¹ Fişinq sözü ingiliscə balıqçılıq mənasını verən "fishing" sözünün ilk hərfinin "ph" hərfləri ilə əvəzlənməsindən yaranan termdir. Həmçinin bildirilir ki, bu unikal nomenklatura sözün real həyatdakı qarşılığından (yəni, fişinq timsalında adı balıqçılıq feli) fərqləndirmək və hakerlərin etdiklərini təsvir edərkən intellekt və yüksək texnologiyadan istifadəni vurğulamaq məqsədilə seçilən bir termdir.

strategiyasının təsdiq edilməsidir. Kibertəhlükəsizlik strategiyası hər bir dövlətin milli maraqlarını qorumağa xidmət edərək, kibertəhlükələrin izlənməsi və azaldılması, istənilən kibertəhlükəsizlik təhdidinə qarşı milli cavab tədbirlərinin hazırlanıb koordinasiya edilməsi fəaliyyətinin genişləndirilməsi planını ehtiva edir. Hazırda dünyanın bir sıra inkişaf etmiş ölkələrində kibercinayətlərin qarşısının alınması ilə məşğul olan mərkəzlər fəaliyyət göstərir. Kibertəhlükəsizliyin təmin edilməsi məqsədilə qanunlara müvafiq əlavə və dəyişikliklərin edilməsi, hüquq-mühafizə orqanlarının səlahiyyətlərinin modernləşdirilməsi və texnoloji yeniliklərin onlayn cinayət fəaliyyətinə qanuni nəzarətdən yayınmaq üçün istifadə olunmaması üçün əsaslı və davamlı tədbirlərin görülməsi zəruridir.

Nəticə

Qlobal problemə çevrilmiş kibercinayətkarlığın və kibershücumların statistikasının sürətli artımı təkcə ayrı-ayrı hakerlər tərəfindən kibercinayətkarlığın artması ilə deyil, həm də kiberməkanın müxtəlif ölkələrin xüsusi xidmət orqanlarının siyasi və iqtisadi mübarizəsində ən mühüm sahəyə çevrilməsi ilə bağlıdır. Siyasi partiyalar, transmilli korporasiyalar, hərbi kəşfiyyat xidmətləri və digər siyasi aktorlar bu mübarizənin əsas iştirakçılarıdır. Bu vəziyyəti nəzərə alaraq, dövlətlər idarəçiliyin mühüm əsasları kimi kompleks şəkildə və bütün istiqamətlərdə kibershücumlara qarşı mübarizədə iştirak etməli, öz kiberməkanlarını, milli təhlükəsizliklərini təmin etməlidirlər.

Demək olar ki, bütün növ xidmət və fəaliyyətlərin virtual, kiberməkanda baş verməsi kibertəhlükəsizliyin təmin edilməsi məsələsini dövlətimiz üçün strateji siyasətə çevirmişdir. Kibertəhlükəsizlik texnoloji, rəsmi – inzibati, sosial, tarixi, hüquqi, siyasi, hərbi və akademik – elmi və s. sahələrdə həm ölkədaxili, həm də ölkələrarası əməkdaşlığı zərurətə çevirmişdir. Kibertəhlükəsizlik eyni zamanda ortaq prinsip və strategiyaların müəyyən edilməsi üçün birgə fəaliyyəti tələb edir.

Azərbaycan Respublikasında kibertəhlükəsizliyin təmin olunmasına xüsusi diqqət ayrılır. Ölkədə sürətlə rəqəmli transformasiya, elektron dövlət quruculuğu, innovasiyaların tətbiqi prosesləri həyata keçirilir. Əhalinin 80 faizinin internet, milyonlarla vətəndaşımızın isə sosial şəbəkə istifadəçisi olması ölkədə kiberməkanın təhlükəsizliyinin yüksək səviyyədə təmin edilməsini şərtləndirir. Bununla bağlı aidyyəti strukturlar və xidmətlər təsis edilmişdir.

Kibertəhlükəsizlik sahəsində beynəlxalq araşdırmaların yekdil qənaətinə görə, elmi tədqiqat, araşdırma və maarifləndirmə sahəsində yerli institutların, eləcə də beynəlxalq əməkdaşlığın təşkili kibertəhlükəsizliyin təmin edilməsi baxımından ən yaxşı profilaktik üsullardan hesab edilir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Protecting critical infrastructure from a cyber pandemic: [Electronic resource] / October 20, 2021. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2021/10/protecting-critical-infrastructure-from-cyber-pandemic/>
2. Two-thirds of the world's population are now connected by mobile devices: [Electronic resource] / September 19, 2017. 6:31 PM GMT+4. URL: <https://www.businessinsider.com/world-population-mobile-devices-2017-9>
3. Məcidli, S.T. Kibercinayətlər / S.T.Məcidli. – Bakı, – 2019. – 314 s.
4. The NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence is a multinational and interdisciplinary cyber defence hub. Tallinn 10132, Estonia: [Electronic resource] / URL: <https://ccdcoe.org/>
5. Erdinç, Ö.E. Siber suçların hukuksal yönleri ve psikolojik dinamikleri / Ö.E.Erdinç. – İstanbul: Cerrahpaşa Üniversitesi, – 2020. 454 s.
6. Tombul, F., Başbüyük, O., Güneştaş, M. Siber Suçlar / Global Politika ve Strateji Yayınevi, – 2015. – 336 s.
7. Conventional versus Non-Conventional Cyber Threats: [Electronic resource] / September 27, 2022. URL: <https://www.securityoutlines.cz/conventional-versus-non-conventional-cyber-threats/>
8. All about classifications of cyber crimes: [Electronic resource] / September 4, 2022.

URL:https://blog.ipleaders.in/all-about-classifications-of-cyber-crimes/#Classification_of_cyber_crimes

9. What Are The Three Types Of Cyber Crimes?: [Electronic resource] / March 25, 2021. URL: <https://www.swierlaw.com/faqs/what-are-the-three-types-of-cyber-crimes-.cfm>

10. Goni, Osman. Cyber Crime and Its Classification // – India: Int. J. of Electronics Engineering and Applications, – 2022. Vol. 10, No.1, – p.1-16.

11. Kathleen, M. Carley. Social cybersecurity: an emerging science: [Electronic resource] / URL:[https://link.springer.com/article/10.1007/s10588-020-09322-9#:~:text=\(Goolsby%202020\).-.Social%20cybersecurity%20uses%20computational%20social%20science%20techniques%20to%20i-dentify%2C%20counter,at%20risk%20against%20such%20campaigns](https://link.springer.com/article/10.1007/s10588-020-09322-9#:~:text=(Goolsby%202020).-.Social%20cybersecurity%20uses%20computational%20social%20science%20techniques%20to%20i-dentify%2C%20counter,at%20risk%20against%20such%20campaigns)

12. New Data Shows FTC Received 2.8 Million Fraud Reports from Consumers in 2021: [Electronic resource] / November 16, 2020. URL: <https://www.ftc.gov/news-events/news/press-releases/2022/02/new-data-shows-ftc-received-28-million-fraud-reports-consumers-2021-0>

13. Кардава, Н.В. Киберпространство как новая политическая реальность: вызовы и ответы // – Волгоград: Издательство «Учитель»: История и современность. – 2018. № 2, – с.152-166

14. Oğuzhan, B.H. Siber suçlar ve Türkiyenin güvenlik politikaları / B.H. Oğuzhan. – İstanbul: Koçak, – 2019. – 400 s.

15. Малиновский, А.А. Сравнительное правоведение в сфере уголовного права / А.А. Малиновский. – Москва: Международ. отношения, – 2002. – 374 с.

16. Kibercinayətkarlıq haqqında Kovensiya. Budapeşt: [Elektron resurs] / 23 noyabr, 2001. – URL: <https://e-qanun.az/framework/18619>

Аннотация

Киберпреступность и ее характеристики в наше время

Захид Орудж

Статья посвящена одной из самых актуальных проблем современности – киберпреступности. Процессы глобализации, в том числе информационная революция, произошедшая в результате экстремального совершенствования информационных технологий, привели к созданию неограниченного арсенала средств и возможностей воздействия на личность, общество и государство. В статье представлена информация о появлении и развитии новой формы преступности – высокотехнологичных киберпреступлений, а также о положительных и отрицательных результатах применения информационных технологий. Упомянуты отличительные черты киберпреступлений от других преступлений. Также была проанализирована классификация киберпреступности и рассмотрены научные мнения о ее видах и формах. Кроме того, показано влияние стремительно развивающихся новых форм киберпреступности на характеристику понятия и научное определение проблемы.

Ключевые слова: киберпреступность, классификация, вид, определение, научный обзор, киберпространство, кибербезопасность, характеристики

Abstract

Cybercrime and its characteristics in modern times

Zahid Oruj

The article is dedicated to one of the most urgent problems of our modern times – cybercrime. Globalization processes, including the information revolution, which took place as a result of the extreme improvement of information technologies, led to the creation of an unlimited arsenal of tools and opportunities to influence the personality, society and the state. The article provides information on the emergence and development of a new form of crime – high technology-based cybercrimes, along with the positive and negative results of information technology. The distinguishing features of cybercrimes

from other crimes have been mentioned. The classification of cybercrime has also been analyzed and scientific opinions about its types and forms have been reviewed.

In addition, the impact of rapidly developing new forms of cybercrime on the characterization of the concept and the scientific definition of the problems is shown.

Keywords: cybercrime, classification, type, definition, scientific review, cyberspace, cybersecurity, characteristics

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 04.05.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 17.05.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 20.06.2023

UOT 519.7

AZƏRBAYCAN, TÜRKİYƏ VƏ RUSİYADA KRIPTOQRAFIYA SAHƏSİNDƏ GÖRÜLMÜŞ İŞLƏR VƏ ŞİFRLƏMƏ ÜÇÜN İSTİFADƏ OLUNAN METODLAR HAQQINDA

polkovnik-leytenant Fərman Məmmədov

Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu

E-mail: fermanmemmedov@gmail.com

Xülasə. Son illər informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının inkişafı dövlət qurumlarında, eləcə də insanların həyatında mühüm vasitəyə çevrilmişdir. Müasir texnologiyaların yayılması informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi məsələsini daha da aktuallaşdırmışdır. İnformasiyanın təhlükəsiz mübadiləsi, qorunması və s. işlərdə kriptografiyanın imkanları geniş şəkildə tətbiq edilir. Ona görə də bu istiqamətdə görülən işlərin öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Məqalədə Azərbaycan, Türkiyə və Rusiyada kriptografiya sahəsində fəaliyyət göstərən təşkilatlar və onların fəaliyyətləri barədə məlumatlar, həmçinin qeyd olunan ölkələrdə işlənmiş alqoritmlərin bəzilərinin təhlili verilir.

Açar sözləri: kriptologiya, kriptografiya, şifrləmə, simmetrik şifrləmə, deşifrləmə, şifrləmə alqoritmləri

Giriş

Son illər informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının (İKT) inkişafı nəticəsində insanlar arasında mətn, səs, foto, video və digər növ faylların birindən və ya bir neçəsindən birgə təşkil olunmuş paylaşımlar artmaqdadır. İnternet texnologiyalarının əhatə dairəsinin genişlənməsi insanların həyat fəaliyyətinin asanlaşdırılmasına, həmçinin idarəetmə prosesinin daha çevik həyata keçirilməsinə imkan verir.

Hibrid müharibə texnologiyalarının müxtəlif formalarda aktivləşməsi, cəmiyyətə informativ-psixoloji təsir göstərən elementlərə malik informasiya müharibələrinin yeni forma və metodlarının meydana gəlməsi, yeni silahlı mübarizə növlərinin, o cümlədən kibersilahların yaradılması (kiberhücumlar, kiberviruslar) informasiya mənbələrinin təhlükəsizliyinin daha da gücləndirilməsinin vacibliyini şərtləndirir.

Qədim dövrlərdən başlayaraq günümüzədək informasiya resurslarına qarşı yönəlmiş təhdidlərin qarşısının alınması və informasiyanın məxfiliyinin təmin edilməsi məqsədilə kriptografiyadan geniş istifadə edilir. Kriptografiya qədim elm olsa da, onun açıq şəkildə kommersiya sistemlərində tətbiqi XX əsrin 60-cı illərinin sonlarında bank sistemində istifadəsi ilə meydana çıxmışdır.

Uzun müddət yalnız dövlət maraqları üçün istifadə olunan kriptografiya qapalı elm sahəsi hesab edilirdi. Son dövrlər vəziyyət köklü surətdə dəyişmişdir. Belə ki, İKT-nin sürətli inkişafı, praktiki olaraq insan fəaliyyətinin bütün sahələrinə nüfuz etməsi dövlətin, təşkilatların və vətəndaşların informasiya təhlükəsizliyinin təmin olunmasında kriptografiyanın istifadəsini daha da aktual edir. Kriptografiyanın tətbiq sahələrinin genişlənməsi ilə əlaqədar olaraq (rəqəmsal imza, autentifikasiya, elektron sənədlərin həqiqiliyinin və tamlığının təsdiqi, elektron kommersiyanın təhlükəsizliyi, internet vasitəsilə ötürülən informasiyanın mühafizəsi və s.) müasir cəmiyyətin həyatında kriptografiyanın rolu artır.

Kriptografiya, əsasən, dövlət sirlərinin qorunması zamanı istifadə olunduğundan dövlətlərarası rəqabət və münaqişələrdə əhəmiyyətli rola malikdir. Bəzi müəlliflərin yanaşmalarında kriptografiya nüvə silahı və raket texnologiyaları ilə birgə güclü dövlətin simvolu hesab edilir [1]. 1996-cı ildən fəaliyyət göstərən Vassenaar sazişi ilə kriptografik mühafizə vasitələri silah sistemlərinə aid edilmişdir (hazırda sazişdə 42 ölkə iştirakı edir və onlar ixrac edilən malların icazəsiz dövriyyəsinin qarşısının alınması məqsədilə “Vasitə, texnologiya və silahların ikili istifadəsi siyahısı”nı müəyyənləşdirirlər) [2].

Bu baxımdan kriptografiyanın inkişafı istiqamətində görülən işlərin öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Ona görə də məqalədə Azərbaycan, Türkiyə və Rusiyada kriptografiya sahəsində

fəaliyyət göstərən təşkilatlar, onların fəaliyyətləri barədə məlumatlar və aparılan elmi tədqiqatlar təhlil olunur.

Azərbaycan hərbi elmində təklif olunan yanaşmalar

Azərbaycan Respublikasında hərbi elminə diqqət və marağın artması nəticəsində yüksəkixtisaslı elmi-pedaqoji kadrların hazırlanması məqsədilə təhsilin doktorantura pilləsinə bərabər olan adyunkturanın yaradılmasından sonra kriptografiya sahəsinin geniş tədqiqinə başlanılmış və kriptografiyanın bir neçə istiqamətində araşdırmalar aparılmışdır. Azərbaycanda kriptografiya sahəsində görülmüş işlərin bəzilərinin təhlili aşağıda verilmişdir.

R.M.Əliquliyev və Y.N.İmamverdiyevin kitabı [3] Azərbaycanda kriptografiya sahəsində ilk əsər hesab oluna bilər və kitab mövzuya dair geniş nəzəri materialları əhatə edir. Burada bir çox şifrələmə alqoritmləri kifayət qədər dəqiq təsvir edilir. Əsərdə klassik kriptografiya haqqında məlumatlar, kriptografiyanın əsas anlayışları, prinsipləri, onun riyazi əsasları şərh olunur, blok və axınla şifrələmə, psevdotəsadüfi ardıcılıqlar, simmetrik və asimmetrik (açıq açarlı) şifrələmə sistemlərinin təhlili aparılır, elliptik əyriyə, heş funksiyaları, açarların idarə edilməsi barədə məlumatlar verilir, eləcə də kriptografik və autentifikasiya protokolları, rəqəmsal imza sxemləri və kriptografiyanın perspektivləri nəzərdən keçirilir.

V.Ə.Qasimov “İnformasiya təhlükəsizliyinin əsasları” dərslisinin [4] bir fəslini informasiyanın qorunmasının kriptografik üsullarına həsr etmişdir. Əsərdə kriptografik sistemlərin təsnifatı, inkişaf tarixi, onlara qoyulan tələblər, simmetrik və asimmetrik şifrələmə üsulları barədə məlumatlar, eləcə də sadə şifrələmə üsullarına dair nümunələr verilmiş, indiyədək qəbul olunmuş şifrələmə standartları təhlil edilmişdir.

A.B.Paşayev, E.N.Səbzizadə, A.H.Həsənov və b. tərəfindən [5]-də təklif olunan metodda latın və kiril əlifbalarının böyük və kiçik hərfləri, Azərbaycan əlifbasının ingilis əlifbasında olmayan hərfləri, eləcə də durğu işarələrindən (klaviatürada mövcud olan simvollarından), 178 elementdən ibarət əlifba tərtib edilərək simvolduqlu massiv şəklində saxlanılmaqla şifrələmə alqoritmi təklif olunmuşdur. Bir qayda olaraq, şifrələmə və deşifrələmə üçün istifadə olunan açar sözün uzunluğu şifrələnən mətnin uzunluğundan kiçik götürülür. Mətn və açar sözün simvollarının massivdəki elementlərinə uyğun olaraq, onların indeksləri ardıcılıqla tapılır və toplanılır. Alınan ədəd 178-dən kiçikdirsə, massivdə uyğun indeksə malik element, əks halda isə alınan ədəddən 178 çıxılaraq fərqli uyğun indeksə malik element şifrə kimi götürülür. Mətnin hər bir sonrakı simvolunu şifrələmək üçün açar sözün növbəti simvolundan istifadə olunur və bu proses açar sözün sonuncu simvoluna qədər davam edir. Mətnin şifrələnməsini davam etdirmək üçün yenidən açar sözün birinci simvoluna müraciət olunur və proses mətnin sonuncu simvolunadək dövrü olaraq davam etdirilir. Nəticədə, şifrələnmiş simvollar ardıcılıqla əldə edilir.

Şifrələnmiş mətni deşifrələmək üçün proses əks-ardıcılıqla yerinə yetirilir:

– şifrəməndə və açar sözdə iştirak edən simvolların massivdəki elementlərə uyğun indeksləri tapılır;

– şifrəməndə iştirak edən simvolun massivdəki elementə uyğun indeksə açar sözdə iştirak edən simvolun massivdəki elementə uyğun indeksindən böyükdürsə, indekslər çıxılır;

– fərqli mənfi ədəddirsə, onun üzərinə 178 əlavə olunur;

– alınan ədəd açar sözdəki simvolun massivdəki elementə uyğun indeksindən çıxılır.

Bu proses açar sözün sonuncu simvoluna qədər davam etdirilir. Şifrələnmiş mətnin hər bir sonrakı simvolunu deşifrələmək üçün isə açar sözün ilk simvolundan başlanılır və nəticədə ilkin mətn alınır.

[5]-də təklif olunan alqoritmin kriptozanalizini çətinləşdirmək məqsədilə müəlliflər növbəti mərhələdə onun modifikasiyasını vermiş və modifikasiya edilmiş alqoritmin mürəkkəbliyi qiymətləndirilmişdir [6]. Bu halda əlifbanın istənilən simvollarından düzəldilmiş və yalnız sonunda bir boşluq olan simvollar ardıcılıqla “mətn-ələvə” şəklində götürülür. Şifrələmə alqoritminin modifikasiyası əsas mətnə müəyyən “parazit” mətn-ələvələrin daxil edilməsini nəzərdə tutur. Bu əlavələr elə daxil edilir ki, deşifrələmə zamanı onları asanlıqla silmək mümkün olsun. Əlavənin yerindən asılı olaraq, “parazit” simvolların sayı müəyyən həddə müəyyənləşdirilən natural ədədlərlə ifadə olunur. Daha sonra [5]-də

təklif olunan alqoritmə müvafiq olaraq şifrləmə həyata keçirilir. Beləliklə, başlanğıc mətn mənasına görə onunla heç bir əlaqəsi olmayan təsadüfi əlavələrlə tamamlanır.

Deşifrləmə zamanı [5]-dəki alqoritmin tətbiqi ilə məlumatın ilkin deşifrlənməsi həyata keçirilir. Sonra isə birinci mövqedən başlayaraq, hər bir təknömrəli mövqelərdə duran bütün əlavələr silinir. Klassik tələblər baxımından bu üsulun çatışmayan cəhəti ondan ibarətdir ki, “parazit” mətn-əlavələr nəticəsində şifrlənmiş mətnin uzunluğu ilkin mətnin uzunluğundan böyük olur, kriptografik açarın tərəflərə çatdırılması məsələsinə də baxılır.

V.Qasimov, C.Məmmədov və F.Namazov [7]-də informasiyanın şifrlənərək BMP formatlı qrafiki faylların rəng kateqoriyaları üzrə baytlarının ən az əhəmiyyətli bitlərində gizlədilməsi məsələsinə baxılmışdır. Təklif edilən şifrləmə üsulu simmetrik şifrləməyə və steqanoqrafiya üsullarına aiddir. Şifrləmə üçün iki təsvirdən istifadə edilir. Bu zaman ilkin informasiya bloklara bölünür, götürülmüş bitlər əvvəlcə birinci təsvirin (faylın) ən az əhəmiyyətli bitləri ilə 2 moduluna görə toplanılır və nəticə şərti olaraq F1 adlandırılan fayla yazılır. Növbəti mərhələdə F1 faylıdakı informasiya ikinci təsvirin (konteyner faylın) ən az əhəmiyyətli bitlərinə xüsusi qayda ilə köçürülür. Belə ki, piksellərin psevdotəsadüfi ardıcılıqla seçilməsi qaydası tətbiq olunaraq piksellər ardıcılığı determinik xaos proseslərini əks etdirən funksiyalardan biri – Feygenbaumun kvadratik funksiyasından (məntiqi kvadratik çevirmə funksiyasından) istifadə edilir. Təklif edilən üsulun etibarlılığının artırılması üçün informasiya bitlərinin qarışdırılması və səpələnməsindən istifadə edilərək ikimərhələli şifrləmə prosesi həyata keçirilir. Qarışdırılma prosesi üçün qrafik fayllardan, səpələnmə üçün isə məntiqi kvadratik çevirmədən istifadə edilir. İnformasiyanın şifrlənməsi prosesinin mürəkkəbləşdirilməsi açar diapazonunu da genişləndirir və nəticədə steqoanaliz prosesi xeyli çətinləşir, yəni rəqib gizlədilmiş informasiya bitlərini steqokonteynerdən hər hansı bir üsulla çıxara bilsə də, onu real vaxt ərzində deşifrə edə bilmir.

V.Qasimov və C.Məmmədov [8]-də informasiyanın BMP formatlı qrafik təsvirlərin ən az əhəmiyyətli bitlərində gizlədilməsinin yeni alqoritmini işləmişdir. Steqoanalizə qarşı davamlılığı artırmaq məqsədilə şəkillərin bütün piksellərinin deyil, onların yalnız bir qisminin istifadəsi üçün Mandelbrot və Juliya fraktalları vasitəsilə qurulmuş qrafiki təsvirlərdəki fiqurların sərhəd nöqtələrinin mövqeləri götürülmüş və Juliya fraktalının istifadəsinin daha məqsəduyğun olduğu müəyyən edilmişdir. İşdə təklif olunan alqoritmin davamlılığı vizual və statistik analiz üsulları ilə yoxlanılmışdır.

C.Məmmədov, K.Tahirova və F.Məmmədov [9]-də HTML fayllardan konteyner kimi istifadə etməklə veb-səhifələrdə informasiyanın gizlədilməsi və gizlədilmiş informasiyanın oxunması proseslərinin proqram təminatını işləmişlər. Kanalın yaradılması onun davamlılığını artırmaq məqsədilə əvvəlcə standart şifrləmə üsullarından biri ilə şifrləmənin aparılması, sonra şifrlənmiş ilkin informasiya bitlərinin çap edilməyən “boşluq” və “horizontal tabulyasiya” işarələri ilə əvəz edilərək HTML sonluq teqləri ilə bitən sətirlərin sonunda yerləşdirilməsi və həmin teqlərin yeni sətirə keçirilməsinə əsaslanır.

Türkiyə Respublikasında kriptografiya sahəsində görülmüş işlər

Qardaş Türkiyə Respublikasında mütəxəssislər tərəfindən kriptografiya sahəsinin araşdırılmasına, onun açıq şəkildə öyrənilməsi ilə eyni vaxta başlanılmışdır. Hazırda Türkiyədə kriptografiya ilə bağlı araşdırmalar rəsmi səviyyədə Türkiyə Respublikası Müdafiə Sənayesi Komitəsi (Savunma Sanayii Başkanlığı – SSB) ilə əməkdaşlıq çərçivəsində 10-a yaxın müəssisə tərəfindən aparılır, onlar kriptografik cihazların hazırlanması və tədqiqatı ilə məşğul olurlar. SSB mindən artıq şirkət, tədqiqat müəssisələri və universitetlərin cəlb edilməsi ilə fəaliyyət göstərən böyük bir tədqiqat potensialı təşkil etməkdədir. Eyni zamanda qeyd etmək lazımdır ki, Türkiyənin müdafiə sənayesi sahəsi ölkə miqyasında məhsul və texnologiya istehsalı və təkmilləşdirilməsi istiqamətində ən böyük sərmayə qoyan sektordur [10].

Türkiyə Elmi və Texnoloji Araşdırma Qurumu (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu – TUBİTAK) tərkibində fəaliyyət göstərən İnformasiya və Məlumat Təhlükəsizliyi İnnovasiya texnologiyaları Araşdırma Mərkəzinin (Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi – BİLGEM) Milli Elektronika və Kriptografiya Tədqiqatları İnstitutu (Ulusal Elektronik ve Kriptoloji

Araştırma Enstitüsü – UEKAE) SSB ilə əməkdaşlıq edən müəssisələrdən biridir [11]. Türkiyə Respublikasında kriptologiya elminin yaranması və inkişafı, demək olar ki, bu qurumun adı ilə bağlıdır.

İnstitutun ilkin təməlləri 1968-ci ildən Orta Şərq Texniki Universitetində (Orta Doğu Teknik Üniversitesi) fəaliyyət göstərən Elektronika Tədqiqatları Bölməsində beş tədqiqatçıdan ibarət qrupun 1972-ci ildə Qabzədə yerləşən Marmara Elm və Sənaye Araşdırma İnstitutunun tərkibinə verilməsi ilə qoyulmuşdur. Qurumun fəaliyyət sahəsinin genişliyi nəzərə alınaraq, 1991-ci ildən Elektronika və Yarımqeçirici Texnologiyaları Bölməsi adlandırılmışdır. Bölmə tərkibində həyata keçirilən işlər 1995-ci ildən Milli Elektronika və Kriptografiya Tədqiqatları İnstitutu (UEKAE) adı altında yerinə yetirilir. 1997-ci ildən İnstitutun tərkibində Kriptoanaliz Mərkəzi təsis olunmuşdur və o, Türkiyə Silahlı Qüvvələrinin (TSK) şəbəkə təhlükəsizliyi və açarların idarə olunması məsələlərinə cavabdehlik daşıyır. 1998-ci ildən UEKAE TUBİTAK-ın tərkibinə keçmişdir [12].

UEKAE Türkiyədəki strateji qurumların ehtiyacı olan informasiya təhlükəsizliyi və elektronika sistemlərinin layihələndirilməsi istiqamətində fəaliyyət göstərir. İnstitutun məqsədi informasiya təhlükəsizliyi sahəsində texnoloji asılılığı azaltmaq məqsədilə dövlətin kritik infrastrukturlarının ehtiyac duyduğu cihazların işlənməsini həyata keçirməkdir. 40 ildən artıq təcrübəsi olan müəssisə müasir laboratoriyalar, test sistemləri, elmi üsullar və son texnologiyalardan istifadə etməklə beynəlxalq standartlara uyğun yüksəkkeyfiyyətli məhsullar təklif edir [13].

Ümumiyyətlə TUBİTAK-ın dəstəyi ilə kriptografiya sahəsində görülən layihə işlərinin nəticəsi olaraq məxfi rabitə vasitələri, kriptografik açar idarəetmə sistemləri, ağıllı kart və şəxsiyyət təsdiqləmə sistemləri, elektron sertifikatların idarə edilməsi sistemləri işlənmiş və bu sahədə yaradılmış müxtəlif cihazlar, qurğular və həllər Türkiyənin, eləcə də dünyanın digər ölkələrinin rabitə sistemlərində, o cümlədən NATO kritik infrastrukturlarında praktiki olaraq istifadə edilməkdədir [12; 14].

Aşağıda türkiyəli mütəxəssislər tərəfindən yerinə yetirilmiş bəzi işlərin təhlili verilmişdir.

M.Etemad və A.Küpcü [15]-də bədnıyyətliyə hücumlarına qarşı qoruyucu sistemi olan, yoxlanıla bilən, dinamik axtarış imkanına malik simmetrik şifrləmə sxemi təklif etmişlər. Təklif edilən sxem irihəcmli fayllarla iş zamanı həm effektivdir, həm burada faylların əlavə edilməsi və silinməsi imkanı var, həm də fayl modifikasiyalarını dəstəkləyir. Burada söhbət uzaq serverlərdə yerləşən və kriptografik mühafizə olunan məlumatlarla təhlükəsiz işin təmin edilməsindən gedir. İşin əsas konstruksiyasının təhlükəsizlik parametrlərinə müsbət cavab verməsi təsadüfi orakl (random oracle model – ROM) və standart modeldə sübut edilmişdir. Təsadüfi orakl modeli psevdotəsadüfi funksiyaların nəticələrinin tam təsadüfi olmasını yoxlamaq üçün istifadə edilir. Standart modeldə yoxlama zamanı isə bədnıyyətliyə vaxt və hesablama aparmaq üçün məhdudiyət şərtləri nəzərə alınır. Sxemin yoxlanışları göstərmişdir ki, şifrlənmiş kontentin içərisində axtarış və nəticələrin yoxlanılması çox sürətlə yerinə yetirilir, tətbiqi zamanı istifadəçidən çox kiçik yaddaş tələb edilir və praktiki istifadəsi çox əlverişlidir.

M.K.Pehlivanoglu, S.Akleylek, M.T.Sakallı və N.Duru [16]-də “CURUPIRA” ailəsi (“CURUPIRA-1”, “CURUPIRA-2”), “PRESENT”, “Piccolo”, “LED”, “PRINCE”, “KLEIN”, “PRIDE”, “Rectangle”, “SKINNY”, “MANTIS” yüngül (lightweight) bloklarla şifrləmə alqoritmlərinin, onların işləməsi zamanı yayılma mərhələsinin konstruksiyası, həmçinin effektivliyini təfəssil şəkildə təhlil edirlər. Əlavə olaraq, “KLEIN” və “PRESENT” alqoritmlərinin açar generasiyası prosedurları kəskin uçurum kriteriyasına (strict avalanche criterion – SAC) görə müqayisəli analiz olunur. SAC testində girişdə daxil edilən məlumatın (açar və ya ilkin mətnin) cüzi dəyişdirilməsi zamanı şifrməndə kəskin (məsələn, şifrmənin yarısında) dəyişmənin olması gözlənilir. Alqoritmlərin SAC testi göstərir ki, onların zəif açar generasiyası proseduru və “bit itki problemi” mövcuddur. Eyni zamanda tədqiqatda bloklarla şifrləmə zamanı yayılma mərhələsinin təhlükəsizliyini qiymətləndirmək üçün maksimum məsafəyə yayılma (Maximum Distance Separable – MDS) matrisinin multiplikativ ardıcılığının sonlu meydana hesablanmasına əsaslanan metrik/ölçmə (metric) təklif olunur və aparılmış uyğun eksperimentlərin nəticələri verilir. İndiyədək yayılma mərhələsinin aşağı multiplikativ ardıcılıqlarına məlum hücum növü olmadığından müəlliflər asılı olmayan yayılma səviyyəsini üstün tuturlar.

Ü.Ülker [17]-də türk əlifbasına uyğun yeni mətn şifrələnməsi alqoritmini işləmiş və hərflərin işlənilmə tezliyi metoduna görə, onun kriptanalizini vermişdir. Şifrələmə zamanı əvvəlcə daxil olunan mətndəki boşluqlar götürülərək bütün mətnə bir söz kimi baxılır. Sonra hərflərin əlifba indeksinə müvafiq olaraq, bəzi riyazi əməliyyatlar yerinə yetirilir. Nəticədə ilkin mətndə olan müxtəlif hərflərin şifrələnmiş mətndə eyni simvollarla ifadə edilməsi baş verir. Təklif olunan alqoritm əsas ideyasını tək bir hərfin birdən çox hərfi şifrələyə bilməsi təşkil edir və hərflərin işlənilmə tezliyi metoduna görə onun kriptanalizini çətinləşdirir. Bu səbəbdən alqoritm ümumilikdə simmetrik açarlı alqoritmlər sinfinə aid edilmir. Eyni zamanda deşifrəmə əməliyyatı da ənənəvi şifrələmə addımlarının əks-ardıcılığı qaydasından fərqli şəkildə icra olunur.

N.Topaloğlu, M.H.Calp, B.Türk [18]-də Sezar şifri, çoxəlifbəli əvəzetmə şifri və Enigma məşinində tətbiq olunan ideologiyaların sintezindən istifadə edərək mətn tipli məlumatın şifrələnməsi üçün bir üsul təklif etmişlər. Əvvəlcə proqramın girişinə birincisi əsas olmaqla səkkiz ədəd əlifba daxil edilir. Əlifbaların bir-birindən fərqləndirilməsi əsas əlifbadakı hərflər və simvollar ardıcılığının öz aralarında qarışdırılması ilə əldə olunur. Alqoritmə daxil edilən əlifbalar da açar rolunu oynayır. Şifrələmə zamanı əlifbalar hər biri üç ədəd olmaqla iki qrupa bölünür. Daxil olunmuş ilkin mətn massivə yığılır və massiv indekslərinin tək və ya cüt mövqələrinə müvafiq olaraq, birinci və ya ikinci qrup əlifbaların simvolları ilə dəyişdirilir. Dəyişdirilmə zamanı əvvəlcə ilkin mətnin əsas əlifbadakı indeksi tapılır və növbəti əlifbada həmin indeksə olan simvolla yerdəyişmə aparılır. Şifrələmənin sonuncu mərhələsində üç dəfə dəyişiklik nəticəsində əldə olunan simvol dördüncü yerdəyişmədə növbəti əlifbanın müvafiq indeksindən bir əvvəlki simvolla əvəz olunur. Proses mətnin sonuna qədər aparılaraq şifrmə əldə edilir. Deşifrəmə standart qaydada şifrələmənin əksi ardıcılığı ilə yerinə yetirilir. Təklif edilən metod dördmərhələli və yeddialifbəli qarışdırma və əvəzetmə üsullarının sintezi də hesab oluna bilər.

Sadalan işlərlə yanaşı, Türkiyədə kriptologiya elminin müxtəlif istiqamətlərində, o cümlədən asimmetrik şifrələmə və kriptanaliz sahələrində müxtəlif nəzəri və praktiki tədqiqatlar da aparılmışdır.

Rusiya Federasiyasında kriptografiya istiqamətində əldə edilən nailiyyətlər

Rusiyada gizli yazışmaların yaranması XII–XIII əsrlərə təsadüf etsə də, dövlət yazışmalarında kriptografiyadan istifadə yalnız I Pyotrun hakimiyyəti dövründə başlamışdır [19]. 1990-cı ildə sovet hakimiyyətinin, demək olar ki, sonuncu ilində Rusiyada ГОСТ 28147-89 alqoritmünün şifrələmə standartı kimi qəbul edilməsinə baxmayaraq, həmin vaxta qədər kriptografiya tam məxfi olaraq saxlanılmışdır [20].

Rusiyanın müstəqilliyi dövründə kriptografiya dövlətin nəzarətində olmaqla yanaşı, bir çox dövlət və özəl müəssisələr tərəfindən inkişaf etdirilmişdir.

Rusiya Federasiyasında 1992-ci ildən Kriptografiya Akademiyası fəaliyyət göstərir [21]. Akademiyanın yaradılmasında əsas məqsəd kriptografiya, informasiya təhlükəsizliyi, xüsusi rabitə sahələrində fundamental və tətbiqi tədqiqatların inkişaf etdirilməsindən ibarətdir. Akademiya geniş dairədə informasiya təhlükəsizliyi ilə məşğul olan ölkənin aparıcı alimlərini bir yerə toplayır. Akademiyanın tərkibinə dörd bölmə və Elmi Tədqiqat Mərkəzi daxildir. Akademiyada riyazi, nəzəri-kriptografik tədqiqatlar sahəsində əldə edilmiş nəticələrin bəziləri aşağıdakılardır:

- cəbri strukturlarda müxtəlif tipli təsadüfi kombinasiyalı konfigurasiyaların tədqiqi;
- Bul funksiyaları və onların statistik analoqlarının xüsusiyyətləri və struktur xarakteristikalarının tədqiqi;
- təsadüfi və psevdotəsadüfi ardıcılıqların statistik xüsusiyyətlərinin tədqiqi;
- mürəkkəb kriptografik tapşırıqların həllinin riyazi metodlarının tədqiqi.

Akademiya Rusiyanın bir sıra milli standartlarının və rəqəmsal elektron imza sxemlərinin işlənilməsi və onların kriptografik əsaslandırılmasına əhəmiyyətli töhfə verir. Rusiya Federasiyasının Təhlükəsizlik Şurasının Elmi Şurasında aktiv iştirak edir. Akademiyanın elmi-metodiki rəhbərliyi ilə “Rusiya Federasiyasının informasiya təhlükəsizliyi sahəsində elmi tədqiqatların əsas istiqamətləri” işlənmişdir [21].

Kriptoqrafiya Akademiyası 2010-cu ildən Rusiya Elmlər Akademiyasının V.A.Steklov adına Riyaziyyat İnstitutu ilə birgə “Kriptoqrafiyanın riyazi məsələləri” (Математические вопросы криптографии) elmi jurnalını təsis etmişdir [21].

Kriptoqrafiya Akademiyası nəzəri və praktiki kriptoqrafiya sahəsində tədqiqatların əlaqələndirilməsi, yeni kriptoqrafik texnologiyaların işlənilib hazırlanması, habelə yerli kriptoqrafiya elminin və təcrübəsinin inkişafı üçün şəraitin yaradılması, əlaqəli elmi sahələrdə tədqiqatların inkişafı və razılaşdırılmış texniki siyasətin aparılması məqsədilə Rusiya Federasiyasının qanunvericiliyi ilə müəyyən edilmiş qaydada maraqlı təşkilatlarla müqavilələr bağlamaq hüququna malikdir. Akademiya Rusiyanın Elmlər Akademiyası, Ali İqtisadiyyat Məktəbi, M.İ.Krivoşeyev adına Rusiya Elmi-Tədqiqat Radio İnstitutu, o cümlədən Böyük Britaniya Elmlər Akademiyası və s. ilə müvafiq müqavilələr imzalanmışdır və hazırda əməkdaşlıq davam etdirilir [22].

Akademiyanın elmi fəaliyyəti elmi tədqiqatlar vasitəsilə yerli kriptoqrafiyanın inkişafına, habelə onların Rusiya Federasiyasının elmi-tədqiqat təşkilatlarında aparılmasının təşviqinə yönəlmişdir. Akademiyanın elmi fəaliyyəti sahəsində əsas vəzifələri aşağıdakılardır [23]:

- fundamental və mühüm tətbiqi elmi tədqiqatların aparılması;
- elmi-texniki tərəqqinin prinsiplər olaraq yeni nailiyyətlərinin həyata keçirilməsi üçün elmi ilkin şərtlərin yaradılması;
- kriptoqrafiya elminin inkişafı üçün prioritet istiqamətlərin müəyyən edilməsi.

Kriptoqrafiya Akademiyası V.A.Steklov adına Riyaziyyat İnstitutu və Standartlaşdırma üzrə Texniki (TK26) komitəsi ilə birgə (informasiya texnologiyalarının təhlükəsizliyinin inkişafına yardım fondunun dəstəyi ilə) ildə bir dəfə “CTCrypt” konfransını təşkil edir [24; 25].

Rusiya Federasiyasında kriptoqrafiyaya dövlət səviyyəsində nəzarət funksiyasını “İnformasiyanın kriptoqrafik təhlükəsizliyi” TK26 yerinə yetirir. TK26 Rusiya Federasiyası Texniki Tənzimləmə və Metrologiya üzrə Federal Agentliyin 2017-ci il tarixli “Kriptoqrafik məlumatın mühafizəsi standartlaşdırma üzrə texniki komitənin fəaliyyətinin təşkili haqqında” əmrinə uyğun olaraq yaradılmışdır. Əmrə əsasən texniki komitəyə məlumatın şifrənməsi (kriptoqrafik çevrilməsi) və onların həyata keçirilməsi üsulları, habelə informasiyanın kriptoqrafik çevrilməsindən, o cümlədən autentifikasiyadan, imitasiya mühafizəsindən və elektron rəqəmsal imzadan istifadə etməklə informasiya texnologiyalarının təhlükəsizliyinin təmin olunma üsulları ilə bağlı standartlaşdırma vəzifələrinin icrası tapşırılmışdır [26]. Standartlaşdırma üzrə Texniki Komitə 4 alt komitə və 15 işçi qrupundan ibarətdir [27].

Rusiya Federasiyasında işlənmiş və standartlaşdırılmış kriptoqrafik alqoritmlər ГОСТ (Государственный Стандарт) sözü və onların nömrələri ilə adlandırılır. Hazırda Rusiya Federasiyasında dörd standart qüvvədədir.

ГОСТ Р 34.10-2012 standartı müəyyən elliptik əyrinin sonlu sadə sahəsində bir qrup nöqtələri ilə əməliyyatlar apararaq, elektron rəqəmsal imzanın yaradılması və yoxlanılması proseslərinin təsvirini əhatə edir. Standartın zərurəti kompüter texnologiyasının inkişaf səviyyəsinin, eləcə müxtəlif təhlükəsizlik dərəcələrində rəqəmsal imzanın tətbiqinin artması ilə əlaqədardır. Rəqəmsal imzanın gücü elliptik əyrinin bir qrup nöqtəsində diskret loqarifmin hesablanması mürəkkəbliyinə, həmçinin ГОСТ Р 34.11-2012-yə uyğun olaraq, istifadə olunan heş funksiyasının gücünə əsaslanır. Standart rəqəmsal imza sxemini, müxtəlif məqsədlər üçün məlumat emalı sistemlərində qorunmayan ictimai kommunikasiya kanalları vasitəsilə ötürülən verilmiş məlumat (sənəd) altında rəqəmsal imzanın yaradılması və yoxlanılması proseslərini müəyyən edir. Standart əvvəllər fəaliyyət göstərən rəqəmsal imza sxemi ilə müqayisədə ötürülən mesajların saxtakarlıqdan və təhrifdən qorunma səviyyəsini artırır, müxtəlif məqsədlər üçün informasiya emalı sistemlərinin yaradılması, istismarı və modernləşdirilməsində istifadə üçün tövsiyə olunur [28].

Qüvvədə olan ГОСТ Р 34.11-2012 standartı məlumatın qorunması üçün kriptoqrafik üsullarda, o cümlədən elektron rəqəmsal imzanın yaradılması və yoxlanılması proseslərində istifadə olunan hər hansı ikilik simvol ardıcılığı üçün heş funksiyasının hesablanması alqoritmi və prosedurunun təsvirini əhatə edir. Standart ГОСТ Р 34.11-94-ü əvəz etmək üçün hazırlanmışdır. Bu standartın hazırlanması zərurəti

kriptoqrafik gücə dair müasir tələblərə və elektron rəqəmsal imza üçün FOCT P 34.10-2012 standartının tələblərinə cavab verən heş funksiyasının yaradılması ehtiyacından irəli gəlmişdir [29].

FOCT P 34.12-2015 standartı informasiyanın mühafizəsi üçün kriptoqrafik metodlarda istifadə olunan blok şifrələrinin təsvirini ehtiva edir. Standartın işlənilib hazırlanması zərurəti kriptoqrafik güc və performans üçün müasir tələblərə cavab verən müxtəlif blok uzunluqlu blok şifrələrinin yaradılması zərurətindən irəli gəlir [30].

FOCT P 34.13-2015 standart blok şifrələrinin iş rejimlərinin təsvirini əhatə edir. Blok şifrələrinin iş rejimləri məlumatların kriptoqrafik çevrilməsi və ixtiyari ölçülü məlumatlar üçün imitativ daxiletmənin inkişafı qaydalarını müəyyən edir. Standart FOCT P ISO/IEC 10116-93 standartını əvəz etmək üçün hazırlanmışdır. Standartın hazırlanması zərurəti kriptoqrafik dözümlülüyün müasir tələblərinə cavab verən blok şifrələrinin iş rejimlərinin müəyyən edilməsi ilə əlaqədardır [31].

Nəticə

Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, əsasən, dövlət və kommərsiya qurumları tərəfindən təşkilatı baxımdan dəstəklənən ölkələrdə kriptoqrafika elmi daha sürətlə inkişaf edir.

İllər ərzində rəsmi orqanlar, universitetlər, institutlar və tədqiqat mərkəzləri, eləcə də qeyri-hökumət təşkilatlarının sistemli fəaliyyəti nəticəsində kriptoqrafika sahəsində istər proqram, istərsə də aparat səviyyəsində böyük işlər görülür. Hazırda elm və təhsil müəssisələri, dövlət və kommərsiya təşkilatları tərəfindən yeni texnologiyaların tətbiqi ilə kriptoqrafik metodlar işlənir. Yeni texnologiyaların meydana çıxması kriptoqrafik hücumlara və indiyədək davam etdirilən tendensiyaya uyğun olaraq, kriptoqrafik metodların inkişafını, yeni yanaşmaların tətbiqini zəruri edir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. İmamverdiyev, Y.N. İnformasiya cəmiyyətində milli kriptoqrafika siyasətinin formalaşdırılması problemləri // İnformasiya cəmiyyəti problemləri, – 2015. №1, – s. 12-23.
2. The Wassenaar Arrangement, About us: [Electronic resource] / Official web site of Wassenaar Arrangement. – 2019. URL: <https://www.wassenaar.org/about-us/>
3. Əliquliyev, R.M. Kriptoqrafikanın əsasları / R.M.Əliquliyev, Y.N.İmamverdiyev. Bakı: “İnformasiya texnologiyaları” nəşriyyatı, – 2006. – 688 s.
4. Qasimov, V.Ə. İnformasiya təhlükəsizliyinin əsasları. Dərslik / V.Ə.Qasimov. – Bakı: MTN MTT Baş İdarəsinin Nəşriyyat-Poliqrafika Mərkəzi, – 2009. – 340 s.
5. Paşayev, A.B. Mətn şifrələmənin bir metodu haqqında / A.B.Paşayev, E.N.Səbzliyev, A.H.Həsənov [və b.] // – Bakı: Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər, – 2016. №2(2), – s. 123-128.
6. Paşayev, A.B., Səbzliyev, E.N., Həsənov, A.H. Bir modifikasiya olunmuş şifrələmə metodu ilə şifrələnmiş mətnin deşifrələnmə çətinliyinin qiymətləndirilməsi // – Bakı: Milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər, – 2016. №3 (2), – s. 22-26.
7. Qasimov, V., Məmmədov, C., Namazov, F. İnformasiyanın gizlədilməsinin kombinə edilmiş üsulu // – Bakı: Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər, – 2017. №4 (3), – s. 32-38.
8. Qasimov, V.Ə., Məmmədov, C.İ. Fraktal çoxluqlardan istifadə etməklə informasiyanın steqonoqrafik gizlədilməsi üsulu: [Elektron resurs] / Transaction of Azerbaijan National Academy of Sciences, Series of Physical-Technical and Mathematical Sciences: Informatics and Control Problems, – 2018. Vol. XXXVIII, No.6, – s. 83-90. URL: www.icp.az/2018/6-10.pdf
9. Məmmədov, C., Tahirova, K., Məmmədov, F. HTML fayllar əsasında gizli informasiya kanalının yaradılması // – Bakı: Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər, – 2018. №2 (4), – s. 76-84.
10. Türk savunma sanayii ürün kataloğu / V.Pekuz, U.Ütük, B.Erginer [və b.]. – Ankara: MİLDATA Prodüksiyon, – 2019. – 634 s.
11. TUBİTAK BİLGEM Teknoloji ve ürün kataloğu: [Elektron resurs] / – 09.09.2022. URL: <https://uekae.bilgem.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/tanitim-materyalleri>
12. UEKAE, Tarihçe: [Elektron resurs] / – 09.09.2022.

- URL: <https://uekae.bilgem.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/tarihce>
13. UEKAE, Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsü: [Elektron resurs] / – 09.04.2019.
- URL: <https://uekae.bilgem.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/uekae>
14. TUBİTAK BİLGEM Sunum Dosyası: [Elektron resurs] / – 09.09.2022.
- URL: <https://uekae.bilgem.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/tanitim-materyalleri>
15. Etemad, M., Küpçü, A. Verifiable dynamic searchable encryption // Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences, – 2019, Vol. 27, № 4, – p. 2606-2623.
16. Pehlivanoglu, M.K., Akleyek, S., Sakalli, M.T., Duru, N. On the design strategies of diffusion layers and key schedule in leightweight block ciphers // The 2th International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK17), – Samsun, Turkey: IEEE – September 11-15. – 2017, – s. 322-327.
17. Ülker, Ü. Ulusal Bilgi Güvenliğine Yönelik Bir Kriptografi Algoritması Geliştirilmesi ve Harf Frekans Analizine Karşı Güvenirlik Tespiti // Bilişim Teknolojileri Dergisi, – 2013. С.6, №2, – s. 31-39.
18. Topaloğlu, N., Calp, M.H., Türk, B. Bilgi Güvenliği Kapsamında Yeni Bir Veri Şifreleme Algoritması Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi // Bilişim Teknolojileri Dergisi, – 2016. С. 9, №3, – s. 291-301.
19. Кан, Д. Взломщики кодов / Д.Кан. – М.: Центрполиграф, – 2000. – 480 с.
20. ГОСТ 28147-89. Системы Обработки Информации. Защита Криптографическая, Алгоритм криптографического преобразования // Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 02.06.1989 г. № 1409. – Москва: ИПК Издательство Стандартов, – 1990. – 28 с.
21. Академия криптографии Российской Федерации, История: [Электронный ресурс] / – 21.07.2021. URL: <https://cryptoacademy.gov.ru/about/history/>
22. Взаимодействие: [Электронный ресурс] / – 21 сентября, 2022.
URL: <https://cryptoacademy.gov.ru/activities/interactions/>
23. Исследования: [Электронный ресурс] / – 21 сентября, 2022.
URL: <https://cryptoacademy.gov.ru/activities/research/>
24. CTCrypt: [Электронный ресурс] / – 21 сентября, 2022
URL: <https://cryptoacademy.gov.ru/events/ctcrypt/>
25. XI симпозиум «Современные тенденции в криптографии»: [Электронный ресурс] / – 21.07.2021. URL: <https://ctcrypt.ru/>
26. ТК 26, Главная страница: [Электронный ресурс] / – 24.02.2022. URL: <https://tc26.ru/>
27. ТК 26, Структура: [Электронный ресурс] / – 01.09.2022.
URL: <https://tc26.ru/about/structure/>
28. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи. ГОСТ Р 34.10–2012 // Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 августа 2012 г. № 215-ст. – М.: Стандартинформ, – 2012. – 33 с.
URL: <http://www.altell.ru/legislation/standards/gost-34.10-2012.pdf>
29. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Функция хэширования. ГОСТ Р 34.11–2012 // Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 августа 2012 г. № 216-ст. – М.: Стандартинформ, – 2013. – 25 с. URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293788/4293788459.pdf>
30. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Блочные шифры. ГОСТ Р 34.12–2015 // Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 июня 2015 г. № 749-ст. – М.: Стандартинформ, – 2015. – 25 с. URL: https://tc26.ru/standard/gost/GOST_R_3412-2015.pdf
31. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Режимы работы блочных шифров. ГОСТ Р 34.13–2015 // Утвержден и введен в действие Приказом

Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 июня 2015 г. № 750-ст. – М.: Стандартинформ, – 2015. – 42 с. URL: https://tc26.ru/standard/gost/GOST_R_3413-2015.pdf

Аннотация

О работе в области криптографии в Азербайджане, Турции и России, и применяемых методах шифрования Фарман Мамедов

Развитие информационно-коммуникационных технологий способствовало их широкому применению в государственных учреждениях и использованию в повседневной жизни каждого человека. Распространение современных технологий породило необходимость обеспечения информационной безопасности. Для безопасного обмена информацией, защиты информации стали широко применяться возможности криптографии. В этой связи представляет важность изучение работ, проводимых в данном направлении.

В статье представлена информация об организациях, осуществляющих деятельность в области криптографии в Азербайджанской Республике, Турецкой Республике и Российской Федерации, проведен анализ некоторых алгоритмов, разработанных в указанных странах.

Ключевые слова: криптология, криптография, шифрование, симметричное шифрование, дешифрование, алгоритмы шифрования

Abstract

About the work in the field of cryptography and encryption methods proposed in Azerbaijan, Türkiye and Russia Farman Mammadov

In recent years, the development of information and communication technologies has led to the widespread use of these tools in public institutions, as well as in the life of every person. The spread of modern technology makes the issue of ensuring information security a necessity. The ability of cryptography has begun to be widely employed in secure information exchange, confidentiality protection, etc. Therefore, the study of the work done in this field is of great importance.

The article provides information on organizations operating in the field of cryptography in the Republic of Azerbaijan, the Republic of Türkiye, and the Russian Federation, the activities they conduct, namely some of the algorithms developed in these three countries were analyzed.

Keywords: cryptology, cryptography, encryption, symmetric encryption, decryption, encryption algorithms

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 13.01.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 27.01.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 03.03.2023

UOT 351/354

SCIENTIFIC AND TECHNICAL HERITAGE OF THE ARMENIAN SSR AS A THREAT TO THE NATIONAL AND MILITARY SECURITY OF AZERBAIJAN

Ilaha Chiragova

Military Scientific Research Institute of the National Defence University

E-mail: ilaha.chiragova@gmail.com

Abstract. The article scrutinizes the scientific and technological heritage of the Armenian SSR, including the fundamental basis of modern Armenia's science and information technologies, including its place in the military-industrial complex of the Soviet Union, technical sciences, as well as the development of computer science and computers developed in the Armenian SSR.

Keywords: information technologies, Armenia, computers, science, Soviet Union

Introduction

The Cold War between the United States and the Soviet Union and their respective allies (the Western and Eastern Blocs) began in 1945 shortly after the end of World War II. The United States and its allies formed the NATO military alliance in 1949, fearing a Soviet attack, and called their strategy against Soviet influence deterrence. At the same time, the Western bloc was developing intensively in scientific and technical terms, which frightened and alarmed the Soviet leadership, which served as an impetus for the latter to focus in this direction.

For the Soviet Union, Armenia, like Georgia, played an exceptional role: Armenia is a border country with Turkey, which had (and still has) territorial claims against Turkey. Turkey occupied a special place in the collective memory of Armenians, which attracted the attention of the leaders of the USSR even more. Roughly the same can be said about Georgia. During the Soviet-Turkish crisis, a number of Georgian scientists (of course, under the authority and directive of the Soviet Union) demanded that the Turkish authorities "return" the region to Georgia, including Artvin, Ardagan, Oltu, Tortum, Ispir, Bayburt, Trabzon and Gyumyushkhane [1, p.49-52]. During the same period, the USSR decided that all Diaspora Armenians, including those living in Turkey, would be allowed to settle in Soviet Armenia from 1946 to 1949. According to Soviet sources, 1,500 Turkish citizens of Armenian ethnicity applied to the consulate in Istanbul for permission to move to Soviet Armenia. At the same time, propaganda speeches were carried out against Turkey in Armenia with the aim of "returning Kars and Ardagan to the Armenians."

In addition, it was through the encouragement of the Soviet leadership that the so-called "Armenian genocide" was widely propagated. Simultaneously, one can often come across allegations of the "forcible establishment" of a memorial complex by Armenian protesters. In fact, already at the beginning of the 60s, the issue was raised by the appointed first secretary of the Central Committee of the Communist Party of Armenia, Y. Zarubyan (originally from Artvin). The Soviet leadership approved, and in March 1965 adopted a law on the construction in Irevan of the so-called Tsitsernakaberd - a monument "in memory of the victims of the Armenian genocide" [2]. At the same time, given the fraternal ties between Azerbaijan and Turkey, the Soviet Union pondered and feared the allegedly existing Turkic sentiments in Turkey and the desire of the Turks to restore Turan. Thus, the Soviet leadership did not trust Azerbaijan, and, despite the efforts of the Azerbaijanis, did everything in its power to prevent any progress, including scientific and technical.

For several years now, Armenia has been purposefully trying to advance in the scientific and technical direction. Based on the interests of Azerbaijan, the topic is significant for studying and identifying the possible potential of Armenia in this area, its strengths and weaknesses, since the foundation of the scientific and technical sphere was laid under the Soviet Union. The aim of the article is to study the scientific and technical state of Armenia, the steps taken by Soviet Armenia in the military-

defense, computing, and industrial fields. To accomplish this task, the document analysis of qualitative inquiry has been chosen as a technique. The article firstly narrates a brief information about the scientific and technological progress in the Soviet Union, provides a comparative analysis of the state of the scientific sphere of the Transcaucasian states at that time, in particular science in Armenia, as well as the role of Armenia in the system of the military-industrial complex of the USSR, the development of computer technology and computers created in Armenia and the school named after Lord Byron, functioning in Soviet Armenia.

Briefly about the scientific and technological progress of the Soviet Union

Soviet theoretical approaches to information technology had a certain tradition. However, the rapid pace and unexpected growth of new modern and personal information technologies has made much of this material obsolete. In the early 1960s, Soviet theorists who realized this began to develop the idea of a "scientific and technological revolution" to describe the future evolution of communism and capitalism based on technological and scientific advances. The view of computers and information technology as "counters" and automation tools continued into the 1970s and 1980s. In the Soviet theoretical literature, there were intense philosophical debates about the role of information technology in society. The discussion revolved around two diametrically opposed views on the development of the Soviet information society and the role of information technology in this society. On the one hand, there were supporters of "informatization", on the other - supporters of "automation". As a result of the policy of openness, preference has shifted towards the Western model of informatization.

Power is inextricably linked with information. In the Soviet Union, the government strived to monopolize information. The potential of information to be widely disseminated created serious problems for these leaders. Although computers and their ability to process data posed significant challenges, the results and opportunities offered by such powerful tools were very alluring. The perceived power of computers forced Eastern Bloc countries to enhance computer skills, hoping that access to information could still be tightly controlled in the process [3, p.22-26]. It is quite clear that all science was financed exclusively by the center. In addition, the state determined the main directions of research and scientific research, controlled the research process.

And so, the features of scientific and technological progress can be divided into two parts. The first is the gradual decline in the number of scientists and engineers trained in tsarist times, which led to a change of generations as a result of the inability of active scientific activity, diseases and deaths due to age. Secondly, these are people who acquired professional skills during reparations, industrial espionage, as well as the experience of German experts and specialists who were taken out of Germany in the late 40s. Over time, the system sought to educate a new generation. At the same time, a smooth transition began from the classical model of a command economy to a liberal one.

With the onset of the Khrushchev thaw, the Soviet leadership, headed by Khrushchev, came to grips with the implementation of scientific and technological progress. Despite this, the leadership looked at development through the prism of the field of industry and military affairs. Funding was mostly focused on the military sphere, but not only. From 1960 to 1965, budget allocations doubled (from 2.1 billion rubles to 4.1 billion), these figures exceeded all 10 previous years [4, p.889]. Due to this, starting from the same period, the number of scientists has grown from 354 thousand to 664 thousand [4, p.812]. The number of graduate students also increased from 36,000 to 91,000 at the end of the period [4, p.814]. The results of scientific and technological development have had a noticeable impact on the fundamental and applied sciences, as well as on their advancement. The difficulty still lies in acquiring information of this progress, methodological approach and verification.

The Soviet Union's first major computer project was launched in response to the American Apollo space exploration missions. It was believed in the Soviet Union that American computers were the key reason for Apollo's achievements. Prime Minister Kosygin at that time expressed deep dissatisfaction with Soviet research and development, especially the weakness of the computer industry in the economic race with the West [5, p.25-27]. The backlog of Soviet military equipment from the Western one lasted

for several years. Progress led to the fact that the Soviet government began to produce atomic bombs, rockets, airplanes and helicopters. Nevertheless, successes concerned only a limited set of areas, certain gaps in development still remained. For example, satellite specialists and rocket designers spoke negatively about the level of electronic technology in the USSR.

In the early 1970s, the most widely used and produced systems in the Soviet Union were functional copies of successful IBM, Digital, and Intel systems introduced to the market from 1965 to 1968. Such computers were necessary for the defense and space industries. Mainframes were also suitable for centralized use in administration and economic planning. They could also be assigned to large central departments and be under strict control.

In 1984, the Soviet academic and scientific elite believed that something needed to be done to increase computer consciousness in the Soviet Union; otherwise, the gap between East and West in electronic technology would become unbridgeable. Shortly thereafter, the Politburo took steps to improve computer literacy and encourage the use of computer technology in secondary schools. A mixed sector began to form, consisting of private organizations such as cooperatives, state-owned enterprises, joint ventures with foreign partners, or wholly owned by foreign subsidiaries [6, p.141-149]. Some suggest that this had a major impact on the collapse of communism.

In Poland, leaders and computer experts were promoting an entirely new perspective for computing. Government leaders hired programmers to demonstrate the feasibility of implementing new computing models. They have created large-scale applications for the banking and railway industries. A National Information System was conceived to manage many computer functions. Poland sent computer specialists abroad to the best training centers. Between 1971 and 1975, the number of computer professionals is estimated to have grown to 50,000. This was a talented group, comparable in terms of qualifications with the doctors of the country [7].

The regime in Hungary has made great efforts to encourage the use of small computers in homes, schools and businesses. Hungarian leaders hoped to raise computer consciousness and bridge the gap in electronic technology between East and West. Czechoslovakia and Bulgaria introduced 16-bit computers in the 1980s based on Western architecture, although production and component support was limited.

Comparative analysis of the state of the scientific sphere in the South Caucasus during the Soviet era

Referring to the statistics of 1975, in general, there were over 1.2 million scientific researchers in the Soviet Union. At that time, the total number of people employed in the field of science and scientific services was 4 million. The number of people with higher education at the beginning of 1976 was 9%, and with higher or secondary (incomplete and complete) already 77%.

Two Christian states, in the collective memory of which Turkey is described negatively for the authorities of the Soviet Union, played a particularly important role. For instance, Stalin, at a meeting with the leaders of the Transcaucasian republics (M.Dzh.Bagirov, K.Charkviani, G.Arutyunov), expressing his doubts about the neutrality declared by Turkey, noted that although the front is far from those states, they are in the “danger zone” because they “cannot be sure of the neutrality of Turkey” [8, p.230; 9, p.130-131]. The same trend was observed after the war. This is especially clearly seen in the statistics on the number of scientific workers in the Soviet republics. Before comparing statistics, it is necessary to take into account the territory and population of these states.

In 1960, the number of scientists in Georgia was 9137, in Azerbaijan 7226 and in Armenia 4275 [10, p.143-146]. A noticeable rise in the number was observed in 1970 in all of the above mentioned states: Georgia 20,160, Azerbaijan 17,082, Armenia 12,808. Five years passed and the number of scientists in Georgia reached 24,941, in Azerbaijan 21,280, in Armenia 17,138. In 1979, there were 25,015 scientists in Georgia, 21,707 in Azerbaijan, and 18,269 scientists in Armenia. During the years of special development of science and technology in the USSR, and more precisely in 1980 in Georgia, the latter amounted to 25,198, in Azerbaijan 21,993, and in Armenia 19,059. In 1983, these numbers respectively increased to 26,583 in Georgia, 22,984 in Azerbaijan and 20,331 in Armenia [11, p.48, 51].

Admission to higher institutions in the Soviet republics amounted to (thousand people):

In Georgia, 1970 – 13.9, in 1975 – 14.7, in 1980 – 15.4, in 1984 – 16.7;

In Azerbaijan, 1970 – 19.6, in 1975 – 20.2, in 1980 – 21.6, in 1984 – 21.6 (after Heydar Aliyev came to power, reducing this gap became the main task and priority);

In Armenia, 1970 – 10.7, in 1975 – 11.4, in 1980 – 11.7, in 1984 – 11.8 [12, p.147].

Statistical data show that, despite the fact that Georgia and Armenia (almost 3 times) were significantly inferior in area, as well as in population, the Soviet government concentrated special attention on the scientific and technological progress of these countries.

Science in Soviet Armenia

By the end of the 1950s and the beginning of the 1960s, various fields of science continued to develop in Armenia. So, by the end of the 50s, the Institute of Brain Biochemistry, the Institute of Physics, as well as the Institute of Mechanics and Mathematics were formed here. A number of institutes, research and experimental centers were created, the scientific system of which was connected with and was part of the much larger Soviet science sector. In addition to the above, the Institute of Fine Organic Chemistry, Economics and National Economy Planning, Philosophy and Law, Cardiology and Cardiac Surgery, Hydroponics and Agrochemical Problems, Biochemistry and Oriental Studies were formed.

Due to its geopolitical role for leadership, science in Armenia developed, received centralized funding and huge military orders. The science sector began to obtain especially large amounts of funding during the Cold War, when much of its scientific and engineering discoveries were used for military purposes. For example, the factory of the command apparatus Mars, which was engaged in the production of industrial machine-tool and machine-building electronics and electric drives, was created with the participation of European firms by the end of the existence of the Soviet Union. The factory is remembered for the production of command devices and military-defense products, such as small-scale production of printed circuit boards with a high degree of accuracy and complexity.

One of the areas that should have been given special attention is space (referring to the recent efforts of Armenians in this area). It is important to recall that in 1946, under the leadership of Viktor Hambardzumyan, the Byurakan Observatory was established (translated from Armenian as “crystal eye”) [13]. According to Armenian sources, Ambartsumyan's theory of light scattering in a cloudy environment was introduced by specialists to detect enemy submarines and destroy them. Soon for this Ambartsumian was awarded the State Stalin Prize. It was followed by the second Stalin Prize for the identification of stellar associations.

The Laboratory of Space Astronomy of Garni, headed by Grigor Gurzadyan as a director, was established in 1973 on the basis of the Byurakan Observatory. The Orion-1 telescope was fixed on the Salyut space station, followed by the Orion-2 space observatory installed on a ship called Soyuz-13. It is worth noting that it is here that more than 40 cosmonauts were trained in top secret (declassified after half a century) [14]. Thus, the cosmonauts were trained by Armenian specialists in the practice of using the Orion and Orion-2 telescopes in open space. Selective faces trained in complete darkness, reminiscent of space conditions.

Armenia in the system of the military-industrial complex of the Soviet Union

Referring to the decentralized production/industrial system and their inherent ideology, the production process was carried out in several locations. For example, Armenian factories were focused on the development of parts, after which they were distributed to different areas for the purpose of final assembly. Armenians believe that this had a positive impact on the image of Armenia by becoming the “center of science”, in particular physics and mathematics.

The first steps of the Soviet leadership was to declare military production an economic priority. The trigger for accelerating the processes was the Second World War. Armenia was then a border region with corresponding defense needs. Thus, playing a key role, Armenia was soon integrated into

engineering, mining (in the 1930s, 10% of copper was produced here) and the aviation industry of the USSR. In order to improve their defense capabilities, the authorities decided to reform certain institutions and military establishments, changing their locations to the border regions, including Armenia.

During the Second World War, almost all factories were re-specialized for the military. In addition to factory 447, the Kirov factory "Sovpren" and the Derdzinsky machine-tool factory in Yerevan were actively functioning. Armenian sources claim that in 1942 the Kirovakan chemical factory (modern Vanadzor) produced 2184.8 tons of chemicals [15, p.237-238]. As a result, in order to develop methods for the treatment of manufactured weapons, the Armenians carried out biological and pharmaceutical tests at the Medical University of Yerevan.

Along with the above, an aircraft factory was constructed in Armenia, where Armenian workers not only developed parts for new military aircraft, but also restored military equipment unusable. By this period, Armenia was already capable of producing ammunition, anti-personnel, anti-tank mines, armored personnel carriers and other types of military equipment. The whole process took place at factory 447 (it was called so for reasons of security and secrecy), located in Yerevan. After the war, this highly secret enterprise was renamed the Armenian Power Station [16].

The factory was then retrained and gradually began to produce power generators, power transformers, as well as anti-aircraft missile systems S-200, S-75 "Dvina", S-125. In 1942, the factory began repairing damaged aircraft. Then the wings and chassis of the Yak-3 fighter were manufactured at the factory, which were sent to the Tbilisi Aviation factory, where the final product was assembled. In the last year of the war, factory 447 began serial production of UT-2M aircraft, which, after field tests, were sent to the 163rd military front [17].

The development of computing technologies and computers created by Armenia

Scientific research, scientific and technical activities in the field of informatics, including the development of the first computers, started in the early 1950s. The initial purpose of the development of this area was planned to promote scientific and technical calculation, which later developed into general information processing. The training of the first specialists and the initial research were carried out at Moscow universities.

Academicians V.A. Ambartsumyan (he was a member of the Royal Scientific Society of London), A.L. Shaginyan and A.G. Iosifyan became the main figures in the promotion of the sphere. It was on their initiative that the Yerevan Research Institute of Mathematical Machines was founded in Soviet Armenia in 1956, which marked the revival of a new computer era. Such computer firms as Nairi (only she had the organization of management and programming according to microprogram principles), Prism, Aragats, Hrazdan, Araks and others were developed and created in the Armenian SSR. Soon after, the institute applied for participation in the state program for the creation of a Unified System of Universal Computers and an automated control system with a special purpose, which was necessary for the Ministry of Defense of the Soviet Union.

With the onset of the thaw, economic reforms turned into new opportunities for industry, concentrated in the military sphere. The production of new generation technology in Armenia was significantly influenced by a new strategic direction in the face of electronics (mainly for military purposes). Similar factories were founded throughout the Armenian USSR: Ijevan, Etchmiadzin, Vedi, Leninakan (modern Gyumri), Sisian and in other cities no less active in the industrial sense. Enterprises such as Elektron, Razdan Mash, Armelectro, began to develop radio electronics, the first computers, rocket launchers, automated control systems, space communication devices and various devices used in military submarines and ships [18]. The interweaving of all these plants, factories, research centers and institutes, enterprises and companies has turned Armenia into a significant area of electronics. Among the allied states, the Armenian SSR, despite its indicators (territory/population), ranked second in the production of computers, fourth in the total production of the military and fifth in instrument making.

SEVM "Volna" and SEVM "Korund" that had special defense value were already released by 1960. Along with this, the technological process of the Kanaker aluminum plant was controlled by the

Kanaz computer. From the end of the seventies until the end of the eighties, there was an active development of the computer “Kover”, which was also supposed to be introduced in the work of the USSR Ministry of Defense [19]. The results of the census of the population of the USSR were completed with the Census electronic computer.

In the period from 1958 to 1965, the Yerevan Scientific Research Institute of Computing Technology created the Hrazdan family of general-purpose digital computers. The first edition came out in 1958 and took up an entire room. The Razdan-2 series was first released in 1961 to solve scientific and engineering problems. It could perform up to 5000 operations per second. Razdan-3 was first released in 1966. Its applications expanded into economics and statistics, and were also used in experimental physics. From 1962 to 1964, the Yerevan Computer Science Research Institute designed and produced a prototype of another computer called "Araks". It should be noted that the initiator of the research institute was Sergey Mergelyan, therefore in Armenia the center is often referred to as the “Mergelyan Institute”.

Another Soviet-era computer was Aragats. It was also designed and assembled at the Yerevan Research Institute of Computing Technology in 1958–1960. Aragats was released in a limited edition; only four units were made. It included a new, purpose-built computer memory technology based on a photo reader (capable of converting an image into a processing unit), magnetic tapes, external drums, and ferrite cores. Four Aragats machines were used in the computer centers of the Academies of Sciences of Armenia and Georgia, one at the Moscow Research Institute, and the other in the computer center of the Novosibirsk Branch of the USSR Academy of Sciences.

According to Eduard Kazaryan, one of the creators of the Aragats computer, in 1967 the Armenians began to automate the Air Force together with the Moscow Research Institute of Automation. Based on the American ARPANET protocol, they built a computer system that would unite the General Staff, Air Force and Navy. The task was as follows: if an order for an air strike comes from Moscow, then within ten seconds it must reach the farthest of the air regiments [20, p.6].

It should be noted that not all models were mass-produced. In 1960, the development and testing of the Yerevan universal electronic computer was completed. The computer was intended to calculate ship propellers, but was never implemented. In the same year, the Electron plant was created, which also carried out the industrial assembly of electronic computers. Taking into account the scientific and technological progress of Armenia, official Moscow, represented by one of the strategic research institutes of the military-industrial complexes of the USSR, ordered a study on the topic “Development and creation of a recorder of fast-changing processes”, soon after which two types of chronographs were produced [19].

In the 70s, Armenia developed the software “Basalt” (production of storage devices for on-board systems), the Research Institute “Algorithm” (production of software for defense, civil purposes, as well as for special-purpose computers), the Research Institute of Microelectronics, in addition to this Research Institute “ACS City” (a system developed for the urban economy) [19]. In the early 80s, the Armenian A. Kuchukyan was awarded the Lenin Prize for the organization and development of mass production of the Unified System of Electronic Computers and its implementation in the defense of the Soviet Union.

Lord Byron School in Soviet Armenia

After the strong earthquake in Leninakan in 1988, the British government designed, built and donated a new fully equipped English speaking specialized school for 400–800 students aged 6 to 16. At its core, this opportunity was unique in that it challenged Soviet practice as the school's teachers were encouraged to adapt to the use of British educational equipment, including computers. To ensure a fruitful information technology (IT) culture, a training program was developed for Armenian teachers, which included visits of IT instructors from England. The school was named after Lord Byron, whose interest and concern for Armenians led him to study the Armenian language, and was opened by Margaret Thatcher in June 1990.

The school was supposed to teach children how to work with a computer system and how to program in one or two languages. Teacher training was carried out jointly by the Ministry of Education and Science and Goldsmiths College, University of London, with the assistance of the Gulbenkian Foundation. In the classroom, experience was gained in using basic computer applications, including Logo [21].

Conclusion

Against the backdrop of Armenia's continuing capacity building in the field of science and information technology, the aim of this article was to comprehensively scrutinize the scientific base, foundation and experience of Armenia. Research reveals that in comparison with other Soviet states, Armenia received a higher quality and advanced heritage in the field of science from the Soviet Union. Furthermore, Armenia acquired such a legacy as a result of the selective and especially caring attitude of the Soviet Union. The country actively set off establishing institutions and laboratories, enhancing astronomy, cosmic/space field and so forth. Consequently, within a short period of time Armenia began to receive centralized funding and huge military orders.

Progress in its turn contributed scientific and technical areas to meet international standards and opened a window of opportunities for Armenians in establishing contacts and network in the field. Back in the days of the Soviet Union, the scientific potential of Armenia had the opportunity to cooperate with the leading scientific centers of the West and exchange scientific experience with them. In addition, the Armenians of the Diaspora and the lobby were widely represented in Western and world scientific academic circles, in particular in the field of technical sciences and information technology. The outcome of the achievements gained during this period is reflected nowadays on Armenia's and armenians' positions in the best ranking universities, laboratories, think-tanks and companies concentrated in scientific and technical fields. For instance, in the best ranking university – Massachusetts Institute of Technology (MIT) – Armenians have their own MIT Armenian society. Among MIT lectures and professors, there are several of Armenian descendant such as Daron Acemoglu, Noubar Afeyan, John Kassakian, Michael Tarkanian, Areg Danagoulian, Lerna Emekchioglu, Paul Kassabian, Michael Artin, Garo Saraydarian, Robert Ajemian, Vartan Aghababian. All of these factors had impact on network building with Armenia. Ayb School already welcomed several MIT students, Armenian students have an opportunity to learn through online and offline courses provided by MIT.

Thus, the aggressive and ambitious policy of Armenia, as well as its regional isolation, prevented the country from realizing its full potential in IT field. Notwithstanding, this potential poses a serious threat to the national and military security of Azerbaijan. First, the scientific and technological base that Armenia acquired during the Soviet Union can feasibly assist advancing previous prototypes, putting forward new ones in military sphere (appropriate steps have already been done). Second, as mentioned above Armenia still has powerful long standing network and contacts as well as its own human resources concentrated in this field. Not surprising that last few years as Armenians firmly claim about the transition from the outsourcing model to entrepreneurship model. Thirdly, the position Armenia would have in the world known as a highly technological and scientific country will merely lure international experts, companies there. Furthermore, Armenia has already begun to exploit its projects as a “soft power” (TUMO, Armat projects, etc). From the point of national security and especially security these all can cause noticeable challenges not only to Azerbaijan, but also to the region.

References

1. Canasia, S. and Breredzenisvili, N. Türkiye'den Haklı İstemlerimiz // Tarih ve Toplum, – 1987. № 46(8), – p. 49-52.
2. Вртанесян А., Кремль дал разрешение на постройку мемориального комплекса «Цицернакаберд» еще до протестов 1965 г.: [Электронный ресурс] / – 3 декабрь, 2007. URL: <http://news.genocide.ru/2007/12/03/452.htm>

3. Sherer, Paul M. It's sure not business as usual back in the old U.S.S.R.; US firms seeking long-term investments in Eastern Europe // PC News, – November 23, 1992. – p. 22-26.
4. Народное хозяйство СССР в 1967 году. – Москва: Статистика, – 1968. – 1070 с.
5. Goodman, Seymour E. and W.K. McHenry. The Soviet Computer Industry: A Tale of Two Sectors // Communications of the ACM, – June, 1991. – p. 25-27.
6. Roberts, Walter R., and Harold E. Engle. The Global Information Revolution and the Communist World // The Washington Quarterly, – Spring, – 1986. – p. 141-149.
7. Targowski, Andrew S. Computing in totalitarian states: Poland's way to an informed society // Information Executive, – June 22, 1991.
8. Горьков, Ю. Государственный комитет обороны постановляет (1941–1945): Цифры, документы / Ю.Горьков. – Москва: ОЛМА-ПРЕСС, – 2002. – 575 с.
9. Кавказ выстоял, Кавказ победил! Серия: Ветераны вспоминают. – Тбилиси: Издательство ЦК КП Грузии, – 1973. – 158 с.
10. Сборник статистических материалов 1981 / ЦСУ СССР: [Электронный ресурс] / – Москва: Вестник статистики, – 1981. № 1-12, – 206 с.
URL: https://istmat.org/files/uploads/21300/stat_mat_1981_nauch_rab.pdf
11. . Сборник статистических материалов 1984 / ЦСУ СССР: [Электронный ресурс] / – Москва: Вестник статистики, – 1985. – 238 с.
URL: https://istmat.org/files/uploads/20680/stat_mat_1984_1.pdf
12. Сборник статистических материалов 1985/ ЦСУ СССР: [Электронный ресурс] / – Москва: Вестник статистики, – 1986. – 238 с.
URL: https://istmat.org/files/uploads/21301/stat_mat_1985_2.pdf
13. Բյուրականի աստղադիտարանը (ԲԱ) [Էլեկտրոնային ռեսուրս] / - Բյուրական, 2023.
URL: <https://www.bao.am/about/about/about.php?lang=1>
14. Бюраканская обсерватория, предполётная подготовка и не только: какой вклад внесла Армения в развитие советской космонавтики, – МТРК “Мир”, –29.03.2021: [Электронный ресурс] / URL: <https://mir24.tv/articles/16453633/byurakanskaya-observatoriya-predpoletnaya-podgotovka-i-ne-tolko-kakoi-vklad-vnesla-armeniya-v-razvitie-sovetskoi-kosmonavtiki>
15. Советская Армения в годы Великой Отечественной войны (1941–1945). – Ереван: Изд-во АН Армянской ССР, – 1975. – 846 с.
16. ADB տեղեկատու, Հայէլեկտրամեքենա [Էլեկտրոնային ռեսուրս] / - Հայաստանի Հանրապետություն, Երևան, 2023. URL: <https://adb.am/listings/armelectromash/>
17. Ենգոյան, Փ., Մինասյան, Է. Ե 471 Երևանի պետական համալսարանի ու համալսարանականների Հայրենական մեծ պատերազմի տարիներին (1941-1945 թթ.) / Փ. Ենգոյան, Է. Մինասյան. – Եր.: ԵՊՀ հրատ, – 2019. – 586 էջ. П.Енгояна. Ереванский университет во время Великой Отечественной войны. – Ереван: изд. ЕГУ, –1975.
18. Tosunyan, S., Armenia: The Silicon Valley of the Soviet Union [Electronic resource] / – April 29, 2021. URL: <https://evnreport.com/creative-tech/armenia-the-silicon-valley-of-the-soviet-union/>
19. Оганджян, С.Б. История развития вычислительной техники в Армянской ССР: [Электронный ресурс] / Материалы международной конференции SORUCOM, – 12-16 сентября, – 2011.
URL: https://computer-museum.ru/histussr/evm_armenia_sorucom_2011.htm
20. Andreyev, L.P. Strengthening Work Discipline in Collective Farms / L.P.Andreyev. – Rostov-on-Don, – 1933. – p 6.
21. John Jessel & Graham Byrne Hill. Information Technology and Armenian Schooling: a possibility for change: [Electronic resource] / Journal of Information Technology for Teacher Education, – 1992. № 1:2, – p. 173-188.
URL: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/0962029920010203?forcedefault=true>

Xülasə

Ermənistan SSR-nin elmi-texniki irsi Azərbaycanın milli və hərbi təhlükəsizliyinə təhdid kimi

İlahə Çıraqova

Məqalədə Ermənistan SSR-nin elmi-texniki irsi, habelə müasir Ermənistanın elm və informasiya texnologiyaları sahəsinin fundamental əsasları, o cümlədən Sovet İttifaqının hərbi sənaye kompleksində yeri, texniki elmlər, eləcə də Ermənistanın SSR-də inkişaf etdirilən hesablama texnikaları və kompüterlərin istehsalı təhlil edilir.

Açar sözlər: informasiya texnologiyaları, Ermənistan, hesablama maşınları, elm, Sovet İttifaqı

Аннотация

Научно-техническое наследие Армянской ССР как угроза национальной и военной безопасности Азербайджана

Илаха Чырагова

В статье анализируется научно-техническое наследие Армянской ССР: фундаментальная основа сферы науки и информационных технологий современной Армении, включая её место в военно-промышленном комплексе Советского Союза, технические науки, а также развитие вычислительной техники и компьютеров, разработанных в Армянской ССР.

Ключевые слова: информационные технологии, Армения, вычислительные машины, наука, Советский Союз

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 11.04.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 01.05.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 30.06.2023

UOT 616.12

HƏRBİ QULLUQÇULARIN ODLU SİLAH ZƏDƏLƏNMƏLƏRİ VƏ TİBBİ XİDMƏTİN TƏŞKİLİ

tibb xidməti mayoru Fariz Məmmədov

Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu

E-mail: mammadovfariz@gmail.com

Xülasə. Odlu silahların kütləvi istehsalı ilə odlu silah zədələnmələri problemi meydana çıxmışdır. Müxtəlif ölkələrin alimləri tərəfindən fərqli müharibələrin nəticələri təhlil edilərək müəyyən müalicə və reabilitasiya alqoritmləri hazırlansa da, bu sahədə hələ də müəyyən boşluqlar qalmaqdadır. Bundan əlavə, son dövrlərin müharibələri miqyasına, taktikasına, müddətinə və s. xüsusiyyətlərinə görə əvvəlki müharibələrdən tamamilə fərqlənir, qısa müddət ərzində kütləvi yaralanma və ölüm halları ilə xarakterizə olunur. Ənənəvi tibbi yardım belə hallarda kifayət qədər uğurlu olmur. Ona görə də müasir müharibələr zamanı zədələnlərə göstərilən tibbi yardımın inkişaf etdirilməsi vacibdir. Məqalədə müasir müharibələrdə rast gəlinən odlu silah zədələnmələrinin xüsusiyyətləri və yaralılara göstərilən tibbi yardımın keyfiyyətinin artırılması araşdırılır.

Açar sözlər: müharibə, odlu silah, partlayış, mərmilər, zədələnmə, patologiya, müalicə

Giriş

Odlu silahların kütləvi şəkildə istehsalından 700 ildən çox müddət keçir və demək olar ki, meydana çıxdığı ilk günlərdən hərbi məqsədlər üçün istifadə olunur. Odlu silahların yaranması və geniş istifadəsi ilə yanaşı, güllə zədəsinin öyrənilməsi problemi, problemə elmi yanaşmanın formalaşması və onun sistemli şəkildə tədqiqinə XIX əsrin ikinci yarısında başlanılmış, 20-ci əsrin əvvəllərində isə daha da aktuallaşmışdır. Əvvəlcə odlu silah zədələrinin tədqiqi ilə daha çox cərrahlar məşğul olurdular, lakin sonradan tibbin digər sahələrinin mütəxəssisləri, o cümlədən məhkəmə-tibb ekspertləri də problemlə məşğul olmağa başladılar. Birinci və İkinci Dünya müharibələrində tibb xidmətinin fəaliyyətinin elmi cəhətdən öyrənilməsi və təhlili nəticəsində odlu silah zədələnməsi fenomenini anlamaq üçün xeyli təcrübə və nəzəri biliklər əldə edilmişdir. İnsan orqanizminin odlu silahların təsirindən yaralanması və yaxud digər zədə alması bir çox ölkələrdə müxtəlif alimlər tərəfindən tədqiq edilmişdir. Odlu silahların orqanizmə zərərli təsirinin öyrənilməsində həm atıcı silahlarla məşğul olan hərbi mütəxəssislər, həm də tibbin müxtəlif sahələri üzrə alimlər fəal iştirak etmişlər. Təbii ki, bu vəziyyətdə eyni halların fərqli şərtləri də yaranmışdır. Çünki zədələnmələr müxtəlif mövqələrdən elmi təhlil olunub öyrənilir. Odlu silah zədələrini genezindən asılı olaraq təsnif edərkən, demək olar ki, bütün müəlliflər bu növ xəsarətləri zədələyici faktordan asılılıq kontekstində nəzərdən keçirirlər [1]. Odlu silah zədələnmələri, adətən, güllə, qəlpə, qırma zədələrinə və partlayış travmalarına (partlayıcı maddələrin termiki və zərbə dalğasının təsiri) bölünür. Bu təsnifatda güllə yaralanmasının bütün növ döyüş xəsarətləri sırasında payı o qədər də çox deyil (əksər hallarda 30%-ə çatmır) və güllə yaralarının nisbətinin azalması tendensiyası getdikcə artır. İkinci Dünya müharibəsindən sonra baş verən yerli hərbi münaqişələrin tədqiqi göstərir ki, bu hadisələrdə canlı qüvvələrə yetirilən zərər, yalnız 25% hallarda güllə zədələnmələri nəticəsində olmuşdur. Bununla belə, tədqiq edilən əvvəlki hərbi münaqişələrdə əsgərlərin təxminən üçdə ikisinin güllə yarasından dünyasını dəyişdiyi qeyd olunur [2]. Müasir müharibələr zamanı qəlpə yaralarının güllə yaralarına nisbətən artması müşahidə olunur. Partlayıcı sursat müxtəlif qumbaralar, minalar, bombalar, raketlər və mərmilər şəklində istifadə edilir. Odlu silah zədələnmələrinin xüsusiyyətlərini bilmədən onları adekvat müalicə etmək mümkün deyil. Yara ballistikası və odlu silah zədələrinin xüsusiyyətləri öyrənildikcə, müvafiq olaraq, yaralılara göstərilən tibbi yardımın keyfiyyəti də artırılmışdır. Əlavə olaraq, hərbi elmin sürətli inkişafı, silahların konstruksiyasının təkmilləşdirilməsi və yeni nəsillər müharibə taktikaları əvvəlki döyüşlərdən fərqli zədələr törədir ki, bunların da keyfiyyətli müalicəsi baxımından öyrənilməsi zərurəti yaranır.

Odlu silah zədələnmələrinin xüsusiyyətləri

Müasir döyüş sursatlarının partlaması zamanı müxtəlif formalı – oxabənzər, sferik, kubabənzər və s. qəlpələr əmələ gəlir. Bunların hər biri özünəməxsus xüsusiyyətlərə malikdir. Belə ki, sferik formalı qəlpə ilə zədələnmə nəticəsində yaralılar, əsasən, müştərək travma nəticəsində, oxabənzər qəlpə yarası alanlar isə daha çox daxili qanaxmadan dünyasını dəyişirlər [3].

Partlayıcı maddələrin təkmilləşdirilməsi partlayışların gücünün xeyli artmasına səbəb olmuşdur ki, bu da xüsusilə “vakuum” həcmli döyüş sursatlarından istifadə zamanı zərərverici amillərdən biri kimi zərbə dalğasının əhəmiyyətini artırır. Zərbə dalğasının canlı qüvvəyə vurduğu ziyan partlayışın gücü ilə mütənəsbidir. Partlayış dalğasına məruzqalma nəticəsində yaranan yaraların kanalı, adətən, olmur və onlar dəri altında yumşaq toxumaların dağılmasına baxmayaraq, əksər hallarda dəri üzərində müxtəlifkonfigurasiyalı və geniş sahəli səthi zədə kimi özlərini büruzə verirlər. Bununla belə, dərinin tamlığı pozulmadan da həmin xəsarətlər əmələ gələ bilər. Qəlpə yaralarının və partlayış travmasının zədələyici rolunun artmasına orduların texniki təchizatının təkmilləşdirilməsi ilə yanaşı, digər obyektiv amillər də səbəb olmuşdur. Məsələn, artıq müharibə modeli dəyişmiş – açıq sahədə ordular arasında klassik döyüşlər keçmişdə qalmışdır. Asimmetrik müharibə, hibrid müharibə, yeni nəsil müharibə kimi anlayışlar meydana çıxmışdır. Bu zaman müharibə edən ölkələrin dinc əhalisi, hətta üçüncü ölkələrin (münaqişə tərəfləri olmayan) mülki şəxsləri və s. tez-tez qurbanlara çevrilirlər. Partlayışlar həm klassik küt, həm də nüfuz edən xəsarətlərlə, eləcə də müəyyən orqanlarda yanıqlar və unikal xəsarətlərlə nəticələnir.

Müasir ordularda əsas kiçik atıcı silahlar – 5,45 mm və 7,62 mm (və ya bunlara uyğun) kalibrli tüfənglər və avtomatlardan istifadə olunur. Mərminin zədələyici təsirinin miqyası bir sıra amillərdən ibarətdir və onların sırasında mərminin kütləsi və sürəti həlledici rol oynayır. Müasir döyüş silahlarında mərmilərin sürəti çox yüksəkdir (1–2 km/s-ə qədər). Məsələn, avtomatdan atəş zamanı 870 m/s sürətlə uçan güllə bud nahiyəsinin toxumalarına 1350 Nyuton qüvvə ilə təsir edir. Sözsüz ki, xəsarətin ağırlığı toxumanın özündən, xüsusən də onun anatomik-histoloji quruluşundan (toxuma nə qədər elastik olarsa, bir o qədər güllənin təsirinə tab gətirmək qabiliyyəti yüksək olur) və konkret funksional vəziyyətindən asılıdır [2].

Müasir məhkəmə ballistikasında və kriminalistikada insan orqanizmində mərmii zədəsinin əmələ gəlməsi mexanizminin öyrənilməsinə çoxlu əsərlər həsr edilmişdir. Yüksək sürəti olmayan mərminin (adətən, 500 m/s-ə qədər) törətdiyi xəsarəti təxminən süngü və ya bıçaqla yetirilən yara ilə müqayisə etmək olar. Başqa sözlə, belə zərər tamamilə yerli xarakter daşıyır. Daha yüksək sürətə malik mərmii müvəqqəti pulsasiya edən boşluqların meydana gəlməsinə səbəb olur. Müvəqqəti boşluğun ölçüsü mərminin diametrindən 30 dəfə böyük ola bilər və mərminin toxumalara ötürdüyü kinetik enerji ilə mütənəsbidir. Müvəqqəti boşluğun pulsasiyası toxuma kontuziyasına, habelə toxumanın sıxılmasına, uzanmasına, təbəqələşməsinə, qopmasına və s. struktur pozuntularına səbəb olur. Bununla yanaşı, mərminin sürəti nə qədər yüksək olarsa, daxili orqanların bir neçəsinin zədələnməsi (poliorqan travması) ehtimalı da bir o qədər artır.

Mərmii yarasının əmələgəlmə mexanizmində mərminin özünün deformasiyası da mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Çünki mərminin fraqmentlərə bölünməsi toxumaların əlavə zədələnməsinə səbəb olur [4]. Bu günə qədər kiçik atıcı silahların zədələyici potensialının müxtəlif aspektləri, mərminin uçuşuna təsir edən amillər, zədələyici mərminin canlı hədəfə təsirinin xarakteri, eləcə də odlu silah yarası ilə bağlı digər məqamlar kifayət qədər ətraflı öyrənilmişdir. Lakin mərmii yarasının əmələgəlmə mexanizminin və bu zədənin patogenetik aspektlərinin eksperimental şəkildə tədqiq edildiyi əsərlər xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu yanaşma ilə çoxşaxəli amillərin bütün spektrinin nəzərə alınması optimal görünür. Adətən, mərmii yarasının tədqiqinə yönəlmiş ballistik eksperimentlərdə insan meyitindən, yaxud heyvan cəsədlərindən, eləcə də diri heyvanlardan (at, donuz, it, dovşan və s.) istifadə olunur. Həmçinin qeyri-bioloji canlı toxuma simulyatorlarından da istifadə edilir ki, bunlar, bir qayda olaraq, homogen materialdan hazırlanır. Metodoloji nöqtəyi-nəzərdən bu yanaşma qüsursuz görünsə də (alınan nəticələrin dürüstlüyü, eksperimentin in vivo keçirilməsi və s.), bəzən tədqiqatçıların bir sıra taktiki səhvləri onların əldə etdiyi nəticələrə tənqidi yanaşmağa vadar edir. Bəzi heyvanların (it, dovşan və s.)

bioloji təqlidçi kimi istifadəsi yalnız nəticələr verə bilər, çünki onların anatomik quruluşu və kütlə-inersial xüsusiyyətləri insan orqanizmindən xeyli fərqlənir [5]. Ümumiyyətlə, kiçik atıcı silahların laboratoriya heyvanına vurduğu hər hansı xəsarət insan zədələnməsinə bərabər ola bilməz. Baxmayaraq ki, onların konstruksiyası və enerji xüsusiyyətləri insan bədəninin çəkisi və strukturuna uyğun işlənilib hazırlanır.

Odlu silah yarası modelini qurmadan (canlı orqanizmdən istifadə edərək) yara ballistikasını elmin bir bölməsi kimi inkişaf etdirmək, eləcə də zədələrin mümkün nəticələrini nəzərə almaq və müalicə prosesini təkmilləşdirmək, sözsüz ki, mümkün deyil. Heyvanlar üzərində müxtəlif növ mərmə yaralanmalarının öyrənilməsi odlu silah yarası amilinin təsiri altında canlı orqanizmdə baş verən prosesləri dəqiq təhlil etməyə imkan verir. Ümumi qəbul olunmuş variant kimi yara ballistikası problemlərinin praktiki tədqiqi ilə məşğul olan əksər alimlər ev donuzunu insan bədəninin simulyatoru kimi istifadə etməyi məsləhət bilirlər. Adətən, insan orqanizminin simulyatoru kimi morfofunksional və biokimyəvi xüsusiyyətlərinə görə insan orqan və toxumalarına ən yaxın hesab edilən orta çəkiddə “böyük ağı” cins donuzlarından istifadə olunur.

Reallığa ən yaxın simulyasiya həm odlu silah yarasının ballistik aspektlərini, həm də yaranın özünün müxtəlif xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün ən optimal şərtədir. Bu və ya digər növ mərmə yarasının adekvat modellərini yaratmaq üçün əldə edilən eksperimental nəticələrin əhəmiyyətinin addım-addım təsdiqi vacibdir. Buna görə də təsvir olunan prosesin kəmiyyət xüsusiyyətlərinin əhəmiyyətini öyrənmək və əsaslandırmaq üçün bir sıra tədqiqat metodlarının (biokimyəvi, histoloji, rentgenoqrafik, riyazi, statistik və s.) kompleksindən istifadə etmək tövsiyə olunur. Bu şərtlərin gözlənilməsi, həm də mücərrəd model yaratmağa imkan verir [6].

Odlu silah yarası anlayışının morfofunksional baxımdan unifikasiyası və vahid xarakteristikası hələ də çox çətinədir. Bu, tədqiqatçıların, adətən, müxtəlif anatomik nahiyələrin odlu silah yaralarını öyrənməsi ilə əlaqədardır. Sözsüz ki, bütün nəticələrin birləşdirilməsi və ümumiləşdirilmiş yekun modelin işlənilib hazırlanması olduqca müşkül məsələdir. Bu kontekstdə bədən müxtəlif hissələrinin zədələnməsini orqanizmin sistemlərinə uyğun olaraq integrativ öyrənmək məqsədəuyğun hesab edilir. Ədəbiyyat mənbələrinin təhlili klinik həkimlərdə, hələ də odlu silah yaralarının sistematikasına vahid yanaşmanın olmadığını göstərir. Həmin bu mənbələrdə morfofunksional əlamətlərə, anatomo-topoqrafik meyarlara və digər xüsusiyyətlərə görə odlu silah zədələnmələrinin ümumiləşdirilməsi və təsnifi cəhdini ayırd etmək olur. Odlu silah zədələnməsinin sərhədlərini bütün orqanizmi əhatə edən nozologiyaya qədər genişləndirmək fikri də müxtəlif tədqiqatçıların işlərində ara-sıra nəzərə çarpır. Bu yanaşmaya üstünlük verən müəlliflər hesab edirlər ki, bədən müəyyən bir anatomik nahiyəsinin zədələnməsi, hər zaman qonşu nahiyələrlə yanaşı zədələrə gətirib çıxarır, digər yaxın olmayan orqanlarda isə müəyyən yan təsirlərə səbəb olur [7].

Gördüyümüz kimi, odlu silah yarası fenomeninin başa düşülməsi, eləcə də təsnifatı ilə bağlı çoxlu fikirlər mövcuddur və elmi idrak metodları konsepsiyası kontekstində vahid bir ifadə hələ yoxdur. Lakin bu problemlə bağlı biliklərin artması, onların sistemləşdirilməsi və inkişaf yollarının axtarılması tendensiyası, şübhəsiz ki, mövcuddur. Müvafiq istiqamətdə istənilən işin aparılması bu baxımdan aktualdır və istər ölkəmizdə, istər dünyada hərbi tibb elminə müəyyən töhfələr verəcəyi də danılmazdır. Son zamanlar kiçikmiqyaslı yerli hərbi münəqişələrə daha çox diqqət yetirilir.

Kütləvi qırğın silahlarının meydana çıxması qlobal miqyasda gedən müharibələri tarixə çevirdi. Buna görə də müəyyən bölgələrdə baş verən lokal silahlı münəqişələrin təcrübəsinin öyrənilməsi ilə odlu silah zədələnməsi probleminin və ümumiyyətlə hərbi tibb elminin inkişafına əhəmiyyətli təkan verilir. Bu müharibələrin gedişinin və onların nəticələrinin öyrənilməsi təcrübəsi bir çox hallarda hərbi tibbdə əvvəllər üstünlük təşkil edən doktrina və şablonların dəyişməsinə gətirib çıxarır. Bundan əlavə, müvafiq münəqişələri müşayiət edən tibbi aspektlərin tədqiqi təkcə hərbi münəqişələrdə odlu silah zədələrinin dərk edilməsinə deyil, həm də ümumilikdə bəzi xəstəliklərin diaqnostika və müalicə taktikasının optimallaşdırılmasına mühüm töhfə verir. Burada təzahürü, gedişi, nəticəsi, eləcə də diaqnozu və müalicəsi iqlimdən, coğrafi məkandan, ekologiyadan, sosial və s. amillərdən asılı olaraq dəyişən müxtəlif patologiyalar nəzərdə tutulur.

Beləliklə, müasir və əvvəlki dövrlərin elmi ədəbiyyat mənbələrinin, hətta bir qədər səthi araşdırılması müasir hərbi tibb elmində odlu silah zədəsi probleminin müxtəlif aspektlərinin öyrənilməsinin nə qədər aktual və praktik tələb edən məsələ olduğunu göstərir. Demək olar ki, bu problemin bütün aspektlərinin (yara ballistikası, hərbi səhra cərrahiyyəsi, yaralının xəstəyə çevrilməsi, tibbi yardımın təşkilinin optimallaşdırılması və s.) hərtərəfli öyrənilməsi davam edir və alimlərin diqqət mərkəzində qalır. Digər tərəfdən müasir dünyanın yeni reallıqlarında hərbi münaqişələrin, xüsusən də lokal münaqişələrin mahiyyətinin dəyişməsi mürəkkəb problemə çevrilmişdir və yeni çağırışlara kompleks yanaşma tələb edir. Vəziyyətin belə olması yerli hərbi münaqişələrin yeni reallıqlarını nəzərə almaqla, odlu silah yarası və onunla bağlı problemlərin öyrənilməsinin zəruriliyindən və mütləq davam etdirilməsindən xəbər verir. Bu baxımdan Qarabağda Vətən müharibəsinin hərbi tibb təcrübəsi unikal materialdır və şübhəsiz ki, istər hərbi tibb, istərsə də mülki həkimlərin öyrənmə obyektinə çevrilməlidir.

Odlu silah zədələnmələrinin müalicə prinsipləri

Müasir tibbdə odlu silah zədəsi insan orqanizminin həyati funksiyalarının ciddi şəkildə pozulmasına səbəb olan patologiya kimi qəbul edilir ki, bu da birbaşa alınan xəsarətlərin xarakteri ilə əlaqələndirilir. Eyni zamanda həyat üçün riskin, ilk növbədə zədələnmənin anatomo-topoqrafik sahəsindən və istifadə edilən silahın növündən asılı olduğu qənaətinə gəlinir. Odlu silah zədəsi üçün aşağıdakı simptomlar xarakterikdir: dəri və ya selikli qişada qüsurun olması (ilkin yara kanalı); ilkin travmatik toxuma nekrozu zonası; yara kanalından məsafədə yerləşən toxumaların nekrozu (molekulyar silkələnmə və ya ikinci nekroz zonası); yara infeksiyası (mikroblarla çirklənmə); yarada yad cisimlərin olması. Son iki əlamət müvəqqəti pulsasiya edən boşluğun formalaşması ilə izah edilir. Mərminin (yaxud digər zədələyici fiziki amilin) kinetik enerjisinin çox hissəsi, onun uçuşu istiqamətində ötürülür, buna görə də toxumaların zədələnmə sahəsi, adətən, çıxış dəliyinə doğru artır. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, müvəqqəti boşluğun pulsasiyası toxumaların kontuziyasına, sıxılmasına, təbəqələşməsinə və s. struktur pozuntularına səbəb olur. Müvəqqəti boşluğun pulsasiyası, həmçinin mayelərin, qazların, hətta bütün orqanların hərəkətinə də səbəb olur və bu hal ətraf mühitdən yad cisimlərin, torpağın və sair obyektlərin yara kanalına sorulmasına gətirib çıxarır. Həmçinin müvəqqəti pulsasiya edən boşluğun təsiri ilə güllənin keçdiyi nahiyədən müəyyən məsafədə yerləşən orqan və toxumaların zədələnməsi də baş verir [7].

Yuxarıda göstərilən odlu silah zədələnməsinin təsviri ümumilikdə qəbul edilmiş kimi hesab olunur və praktik olaraq diaqnostik mübahisələrə səbəb olmur. İlk yardım taktikasının alqoritmi zədələrin diaqnostikasının əsas vəzifəsi kimi müştərək xəsarətlərin (yara və zədələrin) müəyyən edilməsinə yönəlməlidir. Müasir lokal hərbi münaqişələrdə çoxsaylı, yanaşı, yaxud kombinə olunmuş odlu silah yaralarının nisbəti döyüş itkilərinin ümumi sayının 62%-nə çatır. Müştərək xəsarətlərin operativ aşkarlanması həm tibbi yardımın sonrakı taktikasını müəyyənləşdirir, həm də müalicənin əlverişli nəticə ilə yekunlaşmasına ümidi artırır. Bu kontekstdə, ilkin tibbi yardımın daha da keyfiyyətli olmasına yönəlmiş müxtəlif müəlliflərin bir çox tövsiyələri vardır. Məsələn, döyüş zamanı ətraflarından xəsarət almış hərbi qulluqçulara ilkin yardımı göstərən heyət, ilk növbədə daxili orqanlarda və magistral damarlarda zədələnmənin olub-olmamasını müəyyən etməlidir [8].

Odlu silah zədələnmələri zamanı nahiyələr üzrə rastgəlmə tezliyi də tibbi yardımın təşkilində mütləq nəzərə alınmalıdır. XIX əsrin ortalarından XX əsrin sonlarına qədər davam etmiş müharibə və hərbi konfliktlərdə döyüş sanitari itkilərinin statistik təhlili, odlu silah zədələrinin anatomik nahiyələr üzrə paylaşmasının nisbətən sabitliyini göstərir. Döyüş sanitari itkilərinə düşmənin döyüş texnikasının birbaşa və ya dolaylı təsiri nəticəsində yaralananlar, eləcə də yanıq, yaxud aşağı hərərət təsirindən (donma) zədə almış və bir sutkadan çox döyüş qabiliyyətini itirmiş hərbcilər aid edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, odlu silah zədələrinin anatomik nahiyələr üzrə paylanma nisbəti bədəni müxtəlif anatomik hissələrə böldükdə nahiyələrə düşən paylanma nisbəti ilə kəskin fərqlənir. Bu da çox güman ki, hərbi münaqişə zamanı düşmən tərəfindən döyüşçünün daha çox baş və gövdəsinin hədəfə alınması ilə izah olunur.

Qeyd olunduğu kimi, son zamanlara qədər anatomik nahiyələr üzrə odlu silah zədələrinin

paylanması müxtəlif (miqyas və tarixinə görə) hərbi münaqişələrdə nisbətən az fərqlənirdi. Lakin müasir dövrün lokal hərbi konfliktlərində bu nisbət, demək olar ki, hər hal üçün fərqli göstəricilər ilə seçilir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu statistik məlumatların uçotu təxliyyə və müalicə tədbirlərinin təşkili baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu tədbirlərin effektiv təmin edilməsi isə artıq döyüş təcrübəsi keçmiş çox sayda yaralının mümkün qədər tez xidmət yerinə (döyüş meydanına) qayıtmasına kömək edir. Beləliklə, bu məlumatlar anatomik nahiyələr üzrə odlu silah zədələrinin paylanmasının öyrənilməsinin vacibliyini göstərir. Çox güman ki, bu statistika bir neçə amildən asılıdır və hər bir lokal müharibənin hərbi tibbi təcrübəsi özünə görə unikaldir və mütləq tədqiq olunmalıdır.

İlk çevik yardım-təxliyə qrupu odlu silah zədələnməsinin lokalizasiyası və xarakterini təyin etməklə yanaşı, zədənin ağırlığını qiymətləndirmək bacarığına da malik olmalıdır. Bir qayda olaraq, bunun üçün zədənin ağırlığını obyektiv qiymətləndirmə cədvəllərindən istifadə olunur. Ən sadə və çox rast gəlinən qiymətləndirmə cədvəlləri zədələnmənin şiddətini dörd diapazona bölən sistemlərdir – yüngül, orta ağır, ağır və son dərəcə (kənarı) ağır zədələr [9].

Tibbi yardımın ilkin mərhələsində əldə edilən müvafiq məlumatlar xəstəlik tarixlərinin tərtibatı, onların kodlaşdırılması və tibbi sənədləşdirmə işlərinin digər aspektləri üçün mühüm rol oynayır. Fikrimizcə, lokal hərbi münaqişələrlə bağlı tibbi nöqtəyi-nəzərdən aparılan istənilən elmi araşdırmada bu məqamlar nəzərə alınmalıdır. Odlu silah zədələnməsi məsələsi ilə məşğul olan tədqiqatçıların diaqnostika, təsnifat və uçot problemlərinin əhəmiyyətinə nə qədər diqqət yetirdiyi yuxarıda göstərilmişdir. Əlbəttə ki, müvafiq xəstələrin müalicəsi, reabilitasiyası və xəstəxanadan sonrakı dövrün problemlərinin müxtəlif aspektlərinin öyrənilməsinə dair işlər daha çoxdur. Bunların və bir çox digər fundamental əsərlərin, tədqiqat layihələrinin və məqalələrin təhlili göstərir ki, qarının odlu silah zədələnməsinin müalicəsində laporatoriya əvəzsiz seçim olaraq qalır [10].

Abdominal travma almış yaralıların vəziyyətinin ümumi ağırlığı, onların bir çoxunda müştərək və çoxsaylı zədələrin olması tibbi təxliyə mərhələlərində laporaskopiya və laporasentez kimi obyektiv diaqnostik metodların əhəmiyyətini artırır. Müasir hərbi əməliyyatlarda abdominal odlu silah zədəsi alanların müalicəsində laporatoriyanın çox vaxt alternativsiz üsul olduğu qeyd edilir [11]. Lakin bu taktikanın bəzi nüanslarına tənqidi münasibət də vardır. Məsələn, diaqnostik laporatoriya (xüsusilə, qarın boşluğunun təkrar müayinələrində) yaralıların çox hallarda ağırlaşmasına səbəb olur [12]. Cərrahların bəziləri hesab edir ki, tez-tez rast gəlinən qarın boşluğunun zədələnməsi hallarında terapevtik laporatoriyaya lüzum yoxdur və klinik müşahidə ilə kifayətlənmək olar (əlbəttə, paralel müalicənin aparılması nəzərdə tutulur) [13]. Müasir abdominal cərrahlar arasında belə bir fikir də var ki, kompüter tomografiyasının texnoloji nailiyyətləri odlu silah zədələri ilə bağlı əməliyyatların planlaşdırılması və aparılmasında geniş şəkildə tətbiq edilməlidir. Sözügedən hər bir taktikanın müsbət və mənfi tərəfləri var və buna görə də abdominal zədə almış xəstələrin diaqnostikası və müalicəsi üçün onlardan hər hansı birini konkret tövsiyə etmək mümkün deyil.

Əməliyyatların özlərinə gəlincə, peşəkar tibb ədəbiyyatında, demək olar ki, böyük fikir ayrılıqları və fərqli yanaşmalar yoxdur. Qarının odlu silah yaralanmalarında daha çox (azalan sıra ilə) yoğun və nazik bağırsaqlar, qaraciyər, mədə və dalaq zədələnir (80% və daha çox hallarda). Göstəricilərə görə, hərbi hospitallarda, demək olar ki, bütün növ müdaxilələr – rezeksiyalar, birincili cərrahi işlənmələr, yaraların tikilməsi, anastomozların qoyulması, ektomiyalar, Hartman əməliyyatı və digər cərrahi manipulyasiyalar aparılır [14]. Çanaq boşluğu orqanlarının odlu silah yaralanmaları daha çox abdominal travmalarla birgə öyrənilir. Belə yanaşma qarın və çanaq boşluğu orqanlarının əksər hallarda müştərək zədələnməsindən irəli gəlir. Çanaq boşluğu orqanlarının, o cümlədən sidik-cinsiyyət sistemi orqanlarının, istər müştərək, istərsə də sadə zədələnmələri zamanı böyrəklər və sidik kisəsi kimi nisbətən böyük orqanların adekvat cərrahiyyəsi, adətən, problemsiz ötürür. Bir sıra müəlliflər kiçik orqanların (məsələn sidik axarlarının) zədələnmələrini daha təhlükəli hesab edir, çünki əməliyyat zamanı bəzi hallarda onlar cərrahın diqqətindən yayınır.

Bunlardan fərqli olaraq, döş qəfəsi orqanlarının odlu silah zədələnmələri ayrıca xəsarət forması kimi öyrənilir, baxmayaraq ki, patologiyaların birgə baxılmasına dair də kifayət qədər elmi nəşrlər var. Bədənin səthinin 15–20%-i (bədənin quruluşundan asılıdır) döş qəfəsinə müvafiq gəlir və bu nahiyənin

yaraları döyüş zədələrinin təxminən 10–15%-ni təşkil edir. Döş qəfəsi orqanlarının odlu silah yaraları daha təhlükəlidir (təbii ki, ürək, ağciyər, aorta qövsü kimi həyati anatomik orqanların lokalizasiyası ilə bağlıdır) və bu zədələr səbəbindən ümumi ölüm hallarının nisbəti yüksək olaraq qalır. Döş qəfəsi zədələnmələrinin ağır və fəsadlı ötürməsi travmanın müştərək olması ilə bağlıdır və onun bəzi müşahidələrində belə zədələrin nisbəti, hətta 97% təşkil edir [15]. Bunun obyektiv səbəbi kimi müasir odlu silah növlərinin əvvəlki silahlara nisbətən daha çox təhlükəli müştərək (yaxud, çoxsaylı) xəsarətlər törətmək xassəsini göstərmək olar.

Döş qəfəsi orqanlarının odlu silah zədələnmələri zamanı vacib məqamlardan biri də yaralanmanın ağırlıq dərəcəsinin qiymətləndirilməsidir. Bu amil göstərilən tibbi yardımın effektivliyinə və həcminə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Daha çox döş qəfəsi yaralanmalarında hemopnevmtoraks hallarına, ağciyərlərdən və mediastinal orqanlardan qanaxma, böyük damarların zədələnməsi və qabırğa klapanının (döyünən döş qəfəsi) formalaşması ilə müşayiət olunan qabırğaların çoxsaylı sınıqlarına rast gəlinir. İxtisaslaşmış və hərbi-səhra hospitallarında cərrahlar tərəfindən daha çox tətbiq edilən manipulyasiyalara plevra boşluğunun drenajı və müxtəlif səbəblərdən aparılan torakotomiyalar aiddir. Həmçinin yad cismin çıxarılması, qabırğa klapanının fiksasiyası, müxtəlif punksiyalar, qabırğaların osteosintezi və diafraqmaya tikişlərin qoyulması da tez-tez rast gəlinən əməliyyatlar sırasına daxil edilir.

Döş qəfəsinin odlu silah zədələnmələri sırasında, həmçinin intensiv tədbirlər tələb edən ağciyərlərin və ürəyin kontuziya xəsarətləridir. Bir çox tədqiqatçılar bu zədələri döş qəfəsinin nüfuz edən yaralarından, heç də yüngül hesab etmir. Ağciyərlərin və ürəyin müştərək baş verən kontuziyaları zamanı (bu orqanların təcrid olunmuş kontuziyalarından fərqli olaraq) ölümlə nəticələnən hallara daha çox rast gəlinir. Odlu silah zədələnmələrinin müxtəlif təzahürlərini və müalicə nüanslarını öyrənən tədqiqatçılar son zamanlar plevral drenajların ilkin yardım zamanı (döyüş meydanından kənarlaşdırıldıqdan sonra birinci etapda) qoyulmasını çox faydalı hesab edirlər. Döş qəfəsi odlu silah zədələnmələrini öyrənməklə hərbi qulluqçuların fərdi mühafizə vasitələrinin mükəmməlləşdirilməsi təklifi daha bir innovasiya kimi göstərilə bilər [15].

Mərkəzi və periferik sinir sisteminə aid orqanların odlu silah zədələnmələri, adətən, həyat üçün təhlükəli olduğundan, müvafiq məsələlər hərbi tibb sahəsini öyrənən tədqiqatçıların daima diqqət mərkəzindədir. Lakin bu qrupa aid edilən yaralıların müalicə və reabilitasiyası sahəsində toplanmış geniş təcrübəyə baxmayaraq, odlu silah zədələri, hələ də neyrocərrahiyyənin ən çətin problemlərindən biri olaraq qalır. Vyetnam müharibəsində ABŞ Ordusunun həlak olan 58 min hərbiçisinin 40%-də kəlləyə nüfuz edən yara diaqnozu olmuşdur. Müasir hərbi münaqişələrdə isə kəllə-beyin xəsarətlərinin rastgəlmə tezliyinin 50%-dən çox olması, ölüm nisbətinin isə 76%-ə çatması qeyd edilir [16].

Baş-beyin və onurğa beyinin odlu silah zədələnmələri zamanı da ən mühüm nöqtə yaranın ağırlıq dərəcəsinin qiymətləndirilməsidir. Sinir sisteminin odlu silah yaralarının necə bitəcəyini ilə əlaqəli proqnostik əhəmiyyəti olan amillərə “Qlazqo koma” şkalası üzrə qiymətləndirmə, yara kanalının xarakteri, təxliyyə mərhələsinin müddəti, yaralının yaşı və bir sıra digər amillər aiddir [17]. Sinir sisteminə aid orqanların odlu silah zədələnməsi zamanı yaralılara, demək olar ki, ən çətin və müxtəlifprofilli neyrocərrahiyyə əməliyyatları olunur. Bu əməliyyatlar sırasına yaranın birincili cərrahi işlənməsi, trepanasiya dəliklərinin açılması, kranioplastikalar, mədəciklərin drenajı, vertebroplastika, onurğa implantlarının qoyulması və sair əməliyyatlar aiddir. Bu əməliyyatlar sırasında NATO qoşunlarının tibbi-təxliyyə tədbirləri doktrinası müvafiq kəllə-beyin travması almış yaralılara 5–6 saat ərzində kəllənin dekompressiya trepanasiyası cərrahi əməliyyatını aparmağı ən mühüm tədbir kimi qeyd edir. Əfqanıstanda aparılan əməliyyatlar zamanı ABŞ Ordusunun tibbi heyəti 24% hallarda dekompressiv kraniotomiya cərrahi müdaxiləni həyata keçirmişdilər. Eyni zamanda ölüm hallarının təhlili göstərir ki, təxliyyənin daha da sürətləndirilməsi qurbanların sayına çox da təsir etmir.

Digər mübahisəli məsələ zədəyə nəzərət taktikası ilə bağlı olan “Damage Control” cərrahi taktikasıdır. Hələ 1993-cü ildə “Damage Control” adlandırılan və semantik mənada “mənfi nəticələrin inkişafının qarşısını almaq” anlamını daşıyan termin ixtisaslaşmış tibbi yardım zamanı cərrahi müdaxilənin tam tərkibdə yox, mərhələ-mərhələ aparılmasını nəzərdə tuturdu. Bəzi cərrahlar belə yanaşmaya bir o qədər kritik baxmasalar da, digərləri mübahisəli hesab edir. Belə ki, onlar tərəfindən

təqdim edilən məlumatlara görə, odlu silahla kəllə-beyin xəsarəti alan xəstələrdə “Damage Control” cərrahi taktikasının tətbiqi ölüm nisbətinin 15–16% artması ilə nəticələnmişdir [18].

Odlu silah zədələnmələri zamanı klassik cərrahlıqda olduğu kimi, boyun və üz orqanlarının yaraları, bir qayda olaraq, kəllə-beyin xəsarətləri ilə birlikdə təsnif edilir. Əksər hallarda boyun və ya üz nahiyəsinin odlu silah yaralarına ətrafların zədələnmələri və ya neyroçərrahiyyə travması ilə birgə təsadüf edilir. Boyunun odlu silah zədələnmələri halında iri magistral damarların zədələnmə tezliyi 50,0%-ə çatır, yaralıların təxminən üçdə birində isə nəfəs borusu və qırtlağın zədələnmələri müşahidə edilir [19]. Boyunun odlu silah yaralanmalarında bu nahiyədə həyati əhəmiyyətli anatomik orqanların sıxlığı və cərrahların bir qisminin boyun orqanlarına müdaxilə texnikası barədə kifayət qədər məlumatlı olmaması səbəbindən tez-tez fəsadlar və ağırlaşmalar müşahidə olunur [20].

Hərbi səhra cərrahlığına aid patologiyalar strukturunda ətrafların odlu silah zədələri müxtəlif müəlliflərin hesablamalarına görə xəsarətlərin ümumi sayının 35%-dən 60%-ə qədərini təşkil edir. Ətraflar birlikdə bədən səthinin 61%-ni təşkil edir və müvafiq yaralanmalar zamanı zədələnmiş toxumaların əsas hissəsi əzələlər olur. Ətrafların odlu silah yaralarının bir xüsusiyyəti də əlavə olaraq, oynaqların (20%-ə qədər hallarda) və magistral qan damarlarının (9%-ə qədər hallarda) zədələnməsidir ki, bu da çox vaxt müxtəlif fəsadlarla müşayiət olunur. Sözügedən xəsarətlərin ağır dərəcəli olması, yaralılara ixtisaslaşmış tibbi yardımın göstərilməsinin mürəkkəbliyi və ağır zəhmət tələb etməsi, fəsadların yüksək tezliyi, habelə reabilitasiyanın qeyri-qənaətbəxş nəticələrinin yüksək faizi bu problemin aktuallığını müəyyən edir və müasir dövrün hələ də cavabsız qalan çağırışı kimi saxlanılır.

Lokal miqyaslı hərbi münaqişələrdə bir ətrafın təcrid olunmuş odlu silah zədələnməsinə tez-tez rast gəlinir (ümumi yaraların təqribən 2/3 hissəsi). Çeçenistanda gedən müharibəyə dair məlumatlara əsasən ətrafların odlu silah travması almış yaralılara ixtisaslı tibbi yardım göstərilərkən daha çox yaranın ilkin cərrahi işlənməsi, osteosintez və damarlar üzərində aparılan əməliyyatlar olmuşdur. Sayı nisbətən az olan əməliyyatlar kimi amputasiyalar və sinirlərin tikilməsini göstərmək olar [21]. Sözsüz ki, zədəli ətrafda cərrahi müdaxilənin həcmi və müddəti xəsarətin ağırlıq dərəcəsi və yaralının ümumi vəziyyətindən asılıdır. Bununla belə, bəzi müəlliflər qısa müalicə müddətinin və sürətli bərpanın yaralının müalicə müəssisəsinə tez çatdırılmasından və xarici fiksasiya cihazlarından istifadə edərək ətrafların erkən immobilizasiyasından birbaşa asılı olduğunu düşünürlər. Erkən osteosintezin ağırlaşmaların azalmasına təsir etdiyinə dair də məlumatlar var [8]. Lakin bəzi müəlliflər irinli proseslərin inkişafını, məcburi təkrar əməliyyatları erkən aparılan müdaxilələrin keçilməz fəsadları kimi göstərir. Ətraflarından odlu silah yarası almış yaralıların müalicəsinin nəticələrinin yaxşılaşdırılması problemi kompleks yanaşma ilə uğurla həll edilə bilər və buna, ilk növbədə yaraların ilkin cərrahi işlənməsində qənaət üsulunun tətbiqi, sümüküstü osteosintezə və minimal invaziv manipulyasiyalara üstünlük verilməsi, sümük qəlpələrinin qorunması (yaradan xaric edilməməsi) və digər daha rəasional metodlar aiddir. Ukraynalı tədqiqatçılar müvafiq kompleks yanaşmaya ilkin ixtisaslaşmış tibbi yardım zamanı zədəli ətrafların mütləq ultrasəs müayinəsini də əlavə edir. Onların fikrincə, bu etapda müvafiq diaqnostikanın aparılması mümkün fəsadların qarşısını xeyli almış olur [22].

Kifayət qədər böyük həcmdə nəzərdən keçirilmiş elmi işlərin təhlili göstərir ki, ətrafların odlu silah zədələnmələri digər odlu silah travmaları ilə müqayisədə daha çox öyrənilmiş və müvafiq yaraların müalicəsində uğur əldə edilmişdir. Oxşar mövqeni bir çox müəlliflər də səsləndirirlər və hesab edirlər ki, müasir dövrdə diqqət, əsasən, müalicənin ayrı-ayrı nəticələrinə və reabilitasiya problemlərinə yönəlməlidir [23]. Ümumilikdə qeyd etmək olar ki, lokal hərbi münaqişələr kontekstində ətrafların odlu silah zədələnmələrinə dair bir çox məsələlər hələ araşdırılmalıdır.

Nəticə

Döyüşlərlə əlaqəli odlu silah zədələnmələrinin başvermə tezliyi və bu travmalara qarşı müvafiq tibbi tədbirlərə dair məlumatların təhlilini ümumiləşdirsək, deyə bilərik ki, bu bilik sahəsində kifayət qədər geniş faktiki material toplanmışdır. Bundan başqa, bu günə qədər yaralılara göstəriləcək cərrahi yardım variantlarının qəbuluna vahid yanaşma yoxdur, xüsusən də lokal hərbi münaqişələrlə bağlı hallar üçün ümumiləşdirilmiş elmi konsepsiya formalaşmamışdır. Cərrahi müdaxilələrin daxili orqanlara

zərərinin dərəcəsi və xarakterindən asılı olaraq adekvatlıq meyarları, ətrafların zədələnməsi zaman müasir müalicə üsullarından istifadənin effektivliyinə dair suallar və bir sıra digər məsələlər mübahisəli olaraq qalır. Həmçinin demək olar ki, bütün növ xəsarətlər üçün eyni problem kimi tibbi müdaxilələrin spesifikliyi ilə müvafiq manipulyasiyalardan sonra yaranan fəsadlar arasında mümkün əlaqə haqqında dəqiq bir fikir yoxdur. Təbii ki, bunlar hərbi qulluqçuların həyatı və sağlamlığının asılı olduğu prinsip xarakterli fəvqəladə məsələlərdir və buna görə də onların daha ətraflı öyrənilməsi tələb edilir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Гизатуллин, Ш.Х., Станишевский, А.В., Свистов, Д.В. Боевые огнестрельные ранения черепа и головного мозга // – Москва: Вопросы нейрохирургии, – 2021. № 5, – с. 124-131.
2. Савченко, В.И. Особенности ранений современным огнестрельным оружием // – Москва: Тихоокеанский медицинский журнал, – 2003. № 3, – с. 13-17.
3. Бельских, А.Н. Указания по военно-полевой хирургии / – Москва: Гэотар Мед, – 2000. – 416 с.
4. Алисов, П.Г. Огнестрельные ранения живота. Особенности, диагностика и лечение на этапах медицинской эвакуации в современных условиях: / Диссертация ... докт. мед. наук. / – Санкт-Петербург, 2016. – 388 с.
5. Штейнле, А.В. Методология моделирования огнестрельных ранений конечностей / А.В.Штейнле, Ф.В.Алябьев, К.Ю.Дудузинский [и др.] // Сибирский медицинский журнал, – 2008. № 23 (1), – с. 74-81.
6. Мануковский, В.А. Огнестрельные ранения груди, живота, таза и позвоночника (руководство для врачей) / В.А.Мануковский, А.Н.Тулупов – Москва: ГЭОТАР-Медиа, – 2022. – 240 с.
7. Plurad, D.S. Blast injury // Oxford: Military medicine, – 2011. Vol.176 (3), – p. 276-282.
8. Елоев, Р.М. Современные подходы к диагностике и лечению огнестрельных ранений конечностей: / автореферат диссертации ... канд. мед. наук. / – Москва: – 2010, – 24 с.
9. Алексеев, В.С., Иванов, В.А., Ванюков, В.П. Объективная оценка тяжести травмы у пострадавших с повреждениями селезенки // – Москва: Вестник хирургии, – 2013. Т.172 (1), – с. 50-54.
10. Feliciano, D.V. Trauma, ninth edition / D.V. Feliciano, K.L.Mattox, E.E.Moore // – New York McGraw-Hill, – 2021. – 1440 p.
11. Morrison, J.J. Nontherapeutic laparotomy in combat casualties / J.J.Morrison, H.Poon, J.Garner, M.J.Midwinter, J.O.Jansen // – California: Journal Trauma Acute Care Surgery, –2012. Vol.73 (6), – p. 479-482.
12. Bradley, M.J. Independent predictors of enteric fistula and abdominal sepsis after damage control laparotomy. Results from the prospective AAST open abdomen registry // – Texas: JAMA Surgery, – 2013. Vol.148 (10), – p. 947-954.
13. Inaba, K. Prospective evaluation of the role of computed tomography in the assessment of abdominal stab wounds // – Texas: JAMA Surgery, – 2013. Vol.148 (9), – p. 810-816.
14. Navsaria, P.H. Selective nonoperative management in 1106 patients with abdominal gunshot wounds. Conclusions on safety, efficacy, and the role of selective CT imaging in a prospective single-center study / P.H.Navsaria, A.J.Nicol, S.Edu, R.Gandhi, C.G.Ball // – Canada: Annals Surgery, – 2015. Vol.261 (4), – p. 760-764.
15. Stern, C.A., Stockinger, Z.T. Gurney, J.M. Combat thoracic surgery in Iraq and Afghanistan: 2002-2016 // – California: Journal Trauma, – 2020. Vol.89 (3), – p. 551-557.
16. Kocamer, S.H.B. Characteristics of the injuries of Syrian refugees sustained during the civil war // – Ankara: Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery, – 2017. Vol.23 (3), – p. 199-206.
17. Can, Ch. The effect of brain tomography findings on mortality in sniper shot head injuries // –London: Journal of the Royal Army Medical Corps, – 2017. Vol.163 (3), – p. 211-214.
18. Blackbourne, L.H. Combat damage control surgery // – Philadelphia: Crit. Care Med., – 2008.

Vol.36 (7), – p. 304-310.

19. Breeze, J., Bowley, D.M., Combes J.G. Outcomes following penetrating neck injury during the Iraq and Afghanistan conflicts: A comparison of treatment at US and United Kingdom medical treatment facilities // – California: Journal of Trauma, – 2020. Vol.88 (5), – p. 696-703.

20. Breeze, J. How are we currently training and maintaining clinical readiness of US and UK military surgeons responsible for managing head, face and neck wounds on deployment? // – London: Journal of the Royal Army Medical Corps, – 2018. Vol.164 (3), – p. 183-185.

21. Chandler, H., MacLeod, K., Penn-Barwell, J.G. Extremity injuries sustained by the UK military in the Iraq and Afghanistan conflicts: 2003-2014 // – Philadelphia: Injury, – 2017. Vol. 48 (7), – p. 1439-1443.

22. Stewart, L. Combat-Related Extremity Wounds: Injury Factors Predicting Early Onset Infections // – Oxford: Military medicine, – 2019. Vol.184 (3), – p. 83-89.

23. Dicipinigaitis, P.A. Gunshot wounds to the extremities / P.A.Dicipinigaitis, K.J.Koval, N.C.Tejuwani, K.A.Egol // – New York: Bulletin of the NYU hospital for joint diseases, – 2006. Vol. 64 (3-4), – p. 139-155.

Аннотация
Огнестрельные ранения у военнослужащих и
организация медицинской помощи
Фариз Мамедов

С появлением массового производства огнестрельного оружия возникла и проблема огнестрельных ранений. Частое возникновение локальных войн и других вооруженных инцидентов в разных уголках мира свидетельствует о том, что эта проблема по-прежнему актуальна. Разрушительная способность оружия увеличивает тяжесть и степень причиняемых им травм. В этом случае возникает необходимость углубленного изучения огнестрельных ранений и постоянной разработки лечебной тактики. Хотя ученые разных стран проанализировали итоги разных войн и разработали определенные алгоритмы лечения и реабилитации, пробелы в этой области все же есть. Кроме того, масштабы, тактика, продолжительность и т.д. последних войн по своим характеристикам она совершенно отличается от предыдущих войн, которые называют войнами нового поколения, характеризующимися массовыми ранениями и гибелью людей за короткий промежуток времени. Традиционная медицинская помощь в таких случаях оказывается недостаточно эффективной. Поэтому крайне важно развивать медицинскую помощь пострадавшим в ходе современных войн.

Ключевые слова: война, огнестрельное оружие, взрыв, снаряд, травма, патология, лечение

Abstract
Firearm injuries in servicemen and organization of medical care
Fariz Mammadov

Since the mass production of firearms, the problem of firearm injuries has also appeared. Frequent occurrence of local wars and other armed incidents in different parts of the world indicates that this problem is still relevant. The destructive capacity of weapons increases the severity and extent of injuries caused by them. In this case, there is a need to study firearm injuries in depth and to constantly develop treatment tactics. Although scientists from different countries have analyzed the results of different wars and developed certain treatment and rehabilitation algorithms, there are still some gaps in this field. In addition, the scale, tactics, duration, etc. of recent wars. in terms of its characteristics, it is completely different from previous wars, which are called new generation wars, characterized by mass injuries and deaths in a short period of time. Traditional medical care is not successful enough in such cases. Therefore, it is extremely important to develop medical care for those injured during modern wars.

Keywords: war, firearm, explosion, projectile, injury, pathology, treatment

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 13.01.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 27.01.2023

Çapa qəbul edilmişdir: 15.03.2023

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), müəllif(lər)in işlədiyi müəssisə(lər), müəllif(lər)in elektron poçt ünvan(lar)ı (telefon nömrələri) verilməlidir. 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 mətndə kvadrat mötərizədə verilməlidir (məsələn, [1] və ya [1, s.119]). Məqalənin sonunda verilən ədəbiyyat siyahısı istinad olunan ədəbiyyatların mətndəki ardıcılığı ilə nömrələnmişdir. Ədəbiyyat siyahısında son 10 ildə nəşr edilmiş elmi məqalələrə, monoqrafiyalara və digər etibarlı mənbələrə üstünlük verilməlidir. İstinad olunan mənbənin biblioqrafik təsviri verilməklə 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 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). 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, information about the author(s), (full name, scientific degree, scientific position, military rank for servicemen), the names of the institutions where the authors work for, authors' e-mail account and phone numbers must be given at the beginning of the 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.

№ 2(9)

