MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİK VƏ HƏRBİ ELMLƏR

NATIONAL SECURITY AND MILITARY SCIENCES

№ 1 (12) / 2026

Elmi-praktik jurnal

Scientific-practical journal

ISSN 2521-1331

Milli Müdafiə Universiteti/National Defense University

journal.mmu.edu.az

ISSN 2521–1331

Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi
Milli Müdafiə Universiteti

MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİK VƏ HƏRBİ ELMLƏR

Elmi-praktik jurnal

Cild 12, № 1, 2026

Ministry of Defence of the Republic of Azerbaijan
National Defence University

NATIONAL SECURITY AND MILITARY SCIENCES

Scientific-practical journal

Volume 12, No. 1, 2026

Baş redaktor	milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər doktoru, professor Elşən Həşimov
Məsul katib	polkovnik Ramil Səfərov
Redaktor	e.o. polkovnik-leytenant Mərhəmət Abiyev
Korrektor	Xədicə Xalıqova
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.

DOI Prefiksi: 10.30546/9878.

"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.

Jurnal ildə dörd dəfə nəşr olunur.

Təsisçi: Milli Müdafiə Universiteti
www.mmu.edu.az
AZ1065, Azərbaycan Respublikası, Bakı şəhəri, Yasamal rayonu, "Qızıl Şərq" hərbi şəhərciyi, Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu.
mmu-heti@mod.gov.az

Editor-in-chief	ScD in National Security and Military Sciences, Professor Elshan Hashimov
Executive secretary	Colonel Ramil Safarov
Editor	Reserved Lieutenant Colonel Merhemet Abiyev
Corrector	Khadija Khaligova
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.

Journal DOI Prefix: 10.30546/9878.

"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.

The journal is published four times a year.

Founder: National Defence University
www.mmu.edu.az
AZ1065, Republic of Azerbaijan, Baku, Yasamal district, "Gizil Sherg" military settlement, National Defence University, Military Scientific Research Institute.
mmu-heti@mod.gov.az

Redaksiya heyətinin üzvləri

- general-mayor Gündüz Əbdülov
- akademik Əli Abbasov
- akademik Telman Əliyev
- general-leytenant Azər Əliyev;
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, professor, general-mayor Arif Həsənov
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, polkovnik Elnur Ələsgərli
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər doktoru, professor, 1-ci dərəcəli kapitan Əsəd Rüstəmov
- texnika elmləri doktoru, professor Bayram İbrahimov
- tarix elmləri doktoru, professor Nurulla Əliyev
- tarix elmləri doktoru, professor Mehman Süleymanov
- texnika elmləri doktoru, professor Əsgər Tağızadə
- texnika elmləri doktoru, professor Nadir Ağayev
- psixologiya elmləri doktoru, professor Elnarə Şəfiyeva
- siyasi elmlər doktoru, professor Ziyafət Həbibova
- texnika elmləri doktoru, professor İslam İslamov
- texnika elmləri doktoru, dosent Elxan Səbziyev
- texnika elmləri doktoru Əminağa Sadıqov
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, professor Heydər Piriyev
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, polkovnik Rəşad Tahirov
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, polkovnik Yalçın İsayev
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, polkovnik Ramil Axundov
- fizika-riyaziyyat elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Ədalət Paşayev
- fizika-riyaziyyat elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Arzuman Həsənov
- tarix üzrə fəlsəfə doktoru Yəhya Babanlı
- milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru Zəfər Nəcəfov
- siyasi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru Qaşqay Ramazanov
- dosent, polkovnik Yaşar Kərimov

Beynəlxalq redaksiya heyətinin üzvləri

- tarix elmləri doktoru, professor İbrahim Ethem Atnur (Türkiyə)
- texnika elmləri doktoru, professor Georgiy A. Kuçuk (Ukrayna)
- hüquq elmləri doktoru, professor Georgi Çiladze (Gürcüstan)
- texnika elmləri doktoru, general-mayor Ercan Eroğlu (Türkiyə)
- idarəetmə və təşkilat elmləri doktoru, professor Ömer Faruk İşcan (Türkiyə)
- tarix elmləri doktoru, professor Selçuk Duman (Türkiyə)
- tarix elmləri doktoru, professor Ahmet Özcan (Türkiyə)
- jurnalistika elmləri doktoru, professor Emrah Aydemir (Türkiyə)
- tarix elmləri doktoru, professor Bünyamin Kocaoğlu (Türkiyə)
- kompüter elmləri doktoru, professor Baha Şen (Türkiyə)
- sosial elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, professor Vojieç Quzeviç (Polşa)
- sosial elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, professor Alba Iulia Popescu (Rumıniya)
- siyasi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Pyotr Qavliçek (Polşa)
- pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Andrey Pieçivok (Polşa)
- texnika elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Ayhan Aytaç (Türkiyə)
- hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Timur Cəfərov (Özbəkistan)
- tarix elmləri üzrə fəlsəfə doktoru Svetlana Pavlovskaya (Ukrayna)
- beynəlxalq münasibətlər üzrə fəlsəfə doktoru Nikoloz Esitaşvili (Gürcüstan)
- hərbi elmlər üzrə fəlsəfə doktoru Ravşan Rahmatbayev (Özbəkistan)
- texniki elmlər üzrə fəlsəfə doktoru Şamsiddin Tuxliyev (Özbəkistan)

Editorial board members

- Major General Gunduz Abdulov
- Academician Ali Abbasov
- Academician Telman Aliev
- Lieutenant General Azer Aliev
- PhD in National Security and Military Sciences, Professor, Major General Arif Hasanov
- PhD in National Security and Military Sciences, Colonel Elnur Alasgarli
- ScD in National Security and Military Sciences, Professor, Navy Captain Asad Rustamov
- ScD in Technical Sciences, Professor Bayram Ibrahimov
- ScD in History, Professor Nurulla Aliev
- ScD in History, Professor Mehman Suleymanov
- ScD in Technical Sciences, Professor Asgar Taghizadeh
- ScD in Technical Sciences, Professor Nadir Aghaev
- ScD in Psychological Sciences, Professor Elnara Shaphieva
- ScD in Political Sciences, Professor Ziyafat Habibova
- ScD in Technical Sciences, Professor Islam Islamov
- ScD in Technical Sciences, Associate Professor Elkhan Sabziev
- ScD in Technical Sciences Aminagha Sadigov
- PhD in National Security and Military Sciences, Professor Heydar Piriev
- PhD in National Security and Military Sciences, Colonel Rashad Tahirov
- PhD in National Security and Military Sciences, Associate Professor, Colonel Yalchin Isayev
- PhD in National Security and Military Sciences, Associate Professor, Colonel Ramil Akhundov
- PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor Adalet Pashaev
- PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor Arzuman Hasanov
- PhD in History Yəhya Babanlı
- PhD in National Security and Military Sciences Zafar Najafov
- PhD in Political Sciences Gashgay Ramazanov
- Associate Professor, Colonel Yashar Karimov

International editorial board members

- ScD in History, Professor Ibrahim Ethem Atnur (Turkiye)
- ScD in Technical Sciences, Professor Georgiy A. Kuchuk (Ukraine)
- ScD in Law, Professor Georgi Chiladze (Georgia)
- ScD in Technical Sciences, Mayor General Ercan Eroglu (Turkiye)
- PhD in Management and Organization Sciences, Professor Omer Faruk Ishjan (Turkiye)
- PhD in History, Professor Selchuk Duman (Turkiye)
- PhD in History, Professor Ahmet Ozcan (Turkiye)
- PhD in Journalism Sciences, Professor Emrah Aydemir (Turkiye)
- PhD in History, Professor Bunyamin Kojaoglu (Turkiye)
- PhD in Computer Sciences, Professor Baha Shen (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 Aytach (Turkiye)
- PhD in Military Sciences, Associate Professor Timur Jafarov (Uzbekistan)
- PhD in History Svetlana Pavlovskaya (Ukraine)
- PhD in International Relations Nikoloz Esitashvili (Georgia)
- PhD in Military Sciences Ravshan Rakhmatbayev (Uzbekistan)
- PhD in Technical Sciences Shamsiddin Tukhliyev (Uzbekistan)

MÜNDƏRİCAT

MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİK

Determining the geographical and political location of georgia and its transit function
Mamia Balakhadze 9

Antaqonistik triada modeli əsasında çoxsəviyyəli təhlükəsizlik sistemlərinin konseptual layihələndirilməsi
Ramil Axundov 18

Artificial intelligence methods for face identification under conditions of masking and lighting
Furkatbek Nurjanov 29

Azərbaycan – Gürcüstan – Türkiyə üçtərəfli müdafiə əməkdaşlıq platformasının hüquqi bazası
Elcan İmamverdiyev 36

The law of sea and extension of continental shelf; case study of Pakistan
Shahid İqbal Jadoon 50

İlleqal bazar fəaliyyətlərinin iqtisadi təhlükəsizliyə təsirinin qiymətləndirilməsi
Mahmud Nuriyev 65

HƏRBİ NƏZƏRİ ELMLƏR

İfrat yüksəktezlikli anten sisteminin modelləşdirilməsi və analizi
İslam İslamov, Məmməd Abdullayev 72

İsrail – İran münaqişəsinin dinamikası: on iki günlük müharibə təcrübəsi
Rəşad Tahirov, Azər Salamov 88

Dəmir-beton tərkibli materialların tədqiqi və uzunmüddətli dayaq məntəqələrinin hazırlanmasında tətbiqi
Arzuman Həsənov, Aynurə Abdullayeva 96

İşlənmiş motor yağlarından alınmış dizel yanacağının istismar xüsusiyyətlərinin nanokompozit məhlul ilə yaxşılaşdırılması
Yadigar Cəbiyev 104

İsrail – İran müharibəsində müasir silahların tətbiqinin təhlili
Yaşar Kərimov 116

Ali təhsildə akademik liderliyin motivasiya və təşkilati effektivliyin artırılmasına təsiri
Çiçək Bədəlova 125

HƏRBİ XÜSUSİ ELMLƏR

Hərbi kəşfiyyatçılarda koqnitiv bacarıqların və emosional dayanıqlığın formalaşdırılması: azərbaycan təcrübəsi və müasir tətbiqlər
Elnarə Şəfiyeva, Yaqub Qasımov 131

HƏRBİ TƏBABƏT

Significance of transesophageal echocardiography (TEE) in Valve-in-Valve TAVI procedures in patients with Freestyle bioprostheses
Nihal Wilde, Bakhtiyar Aliyev, Bastian Schön, Dennis Kine, Anita Mischel 141

CONTENTS

NATIONAL SECURITY

Determining the geographical and political location of georgia and its transit function
Mamia Balakhadze 9

Conceptual design of multilayer security systems based on the antagonistic triad model
Ramil Akhundov 18

Artificial intelligence methods for face identification under conditions of masking and lighting
Furkatbek Nurjanov 29

The legal framework of the Azerbaijan–Georgia–Türkiye trilateral defense cooperation platform
Eljan Imamverdiyev 36

The law of sea and extension of continental shelf; case study of Pakistan
Shahid İqbal Jadoon 50

Assessment of the impact of illegal market activities on economic security
Mahmud Nuriyev 65

MILITARY THEORETICAL SCIENCES

Modeling and analysis of an microwave antenna system
İslam İslamov, Mammad Abdullayev 72

Dynamics of the Israel – Iran conflict: lessons from the twelve-day war
Rashad Tahirov, Azar Salamov 88

Study of reinforced concrete materials and their application in the preparation of long-term support zones
Arzuman Gasanov, Aynura Abdullayeva 96

Improvement of the performance characteristics of diesel fuel obtained from used motor oils using a nanocomposite solution
Yadigar Jabiev 104

Analysis of the application of modern weapons in the israeli-iran war
Yashar Karimov 116

The impact of academic leadership on the development of motivation and organizational effectiveness in higher education
Chichak Badalova 125

MILITARY SPECIAL SCIENCES

Formation of cognitive skills and emotional resilience in military intelligence personnel: Azerbaijani experience and modern applications
Elnara Shafiyeva, Yagub Gasimov 131

MILITARY MEDICINE

Significance of transesophageal echocardiography (TEE) in Valve-in-Valve TAVI procedures in patients with Freestyle bioprostheses
Nihal Wilde, Bakhtiyar Aliyev, Bastian Schön, Dennis Kine, Anita Mischel 141

Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər – National Security and Military Sciences
№ 1 (12) / 2026, səh. 9-17
MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİK *NATIONAL SECURITY*

UOT 327 DOI: 10.30546/9878.2026.1.012.1060

DETERMINING THE GEOGRAPHICAL AND POLITICAL LOCATION OF GEORGIA AND ITS TRANSIT FUNCTION

PhD in International Relations Mamia Balakhadze
https://orcid.org/0009-0006-6080-7246
David Aghmashenebeli National Defence Academy, Georgia
mamiabalakhadze@yahoo.com

Abstract. The paper examines the impact of Georgia's geopolitical and geographical location on the country's political role and economic development. The aim of the research is to analyze Georgia's geopolitical position as a strategic transit state whose location determines its political, economic, and energy functions between Europe and Asia. The study is based on the theoretical framework of geopolitical analysis and employs historical-geographical and comparative analytical methodologies. This approach includes the examination of historical sources, statistical data, and major international transport and energy projects such as the Middle Corridor, Baku–Tbilisi–Ceyhan pipeline, and TRACECA.

The findings reveal that Georgia's geographical position has historically defined its foreign policy orientation and, in the context of modern globalization, has transformed the country into a key transit hub within the Europe–Asia network. The research identifies the main factors influencing the growth of Georgia's transport and energy potential through a comparative assessment of competing corridors (Northern and Southern routes). The study concludes that Georgia's geopolitical location represents a critical national resource whose effective utilization requires infrastructural advancement, energy integration, and strengthened regional cooperation, contributing to the country's economic resilience and international standing.

Keywords: Geopolitics, Georgia's location, transit function, Middle Corridor, geostrategic development

Introduction

In contemporary international relations, geopolitical location remains one of the defining factors in state development. In the era of globalization, economic integration, and strengthening of trade and transport connections, the significance of strategically located countries is substantially increasing. Georgia, as a state situated at the crossroads of Europe and Asia, occupies a distinctive place in the regional and global geopolitical context.

Georgia's geographical location has historically determined its fate - both in political and economic development. The country has perpetually found itself within the sphere of interests of great empires and powerful states, which frequently became a cause of political instability. However, in the 21st century, this geopolitical reality has transformed into an opportunity - Georgia has become a significant transit corridor connecting Europe with Central Asia and the Far East.

In the post-Soviet period, particularly since the 1990s, changes in international politics have created a new reality in the Caucasus region. Against the backdrop of diversification of global trade routes, energy security issues, and geopolitical tensions, Georgia's transit potential has become the focus of international attention.

The relevance of the research is determined by several factors: firstly, recent geopolitical changes, particularly the Russia-Ukraine war, have made the search for new alternative transport routes urgent for Europe. Secondly, China's Belt and Road Initiative has significantly increased the importance of the Middle Corridor. Thirdly, Georgia's strategic partnership with Azerbaijan and Turkey creates a unique opportunity for regional economic integration.

The aim of the research is to provide a comprehensive analysis of Georgia's geographical-political location and to assess the role of its transit function in the country's economic development. The study examines Georgia's geopolitical position from a historical perspective, analyzes existing transport infrastructure, evaluates competitive routes, and investigates future development prospects.

The research objectives are: theoretical understanding of the geopolitical concept and Georgia's geographical location; analysis of the historical development of Georgia's transit potential; comparative assessment of the Middle Corridor, Northern Route, and other alternatives; examination of the role of energy, railway, and port infrastructure; identification of contemporary challenges and development perspectives.

The study draws upon both Georgian and foreign academic literature, reports from international organizations, and statistical data, which ensures the scholarly depth and practical value of the research.

Research Methodology. The methodology of this research is based on the theoretical framework of geopolitical analysis and employs historical-geographical and comparative-analytical approaches. The study integrates both **theoretical** and **empirical** methods, enabling an in-depth examination of Georgia's geographical position and its transit function within historical and modern global contexts. The methodological framework relies on the following key principles:

1. **Geopolitical analysis** – assessing the influence of Georgia's geographical location on its foreign and economic policies, taking into account the geostrategic dynamics of international relations.
2. **Historical-geographical approach** – analyzing the historical stages of Georgia's political and economic development through the lens of its geographical position.
3. **Comparative analysis** – comparing Georgia's transit potential with other regional transport corridors (Northern, Southern, and Middle Corridors) to evaluate competitive advantages and existing challenges.
4. **Documentary and statistical analysis** – utilizing reports from international organizations (World Bank, European Union, TRACECA, BP, etc.), official statistical data, and academic publications to assess the level of Georgia's transport and energy potential.
5. **Synthetic approach** – summarizing and interpreting the obtained data within the broader context of global geopolitical processes.

By applying this methodological framework, the research provides a comprehensive evaluation of Georgia's geopolitical location, identifies its transit and economic significance, and highlights the country's competitive advantages in both regional and international dimensions.

Main Part

Discussion and Results. The political concept that examines how a state's location, territorial and spatial features, and specific historical contexts influence its actions is known as geopolitics. This concept emerged around the turn of the 19th and 20th centuries and has been utilized by states to pursue their ambitious goals. Since the 20th century, international politics has become increasingly dynamic and unpredictable, enhancing the significance of geopolitics for nations and amplifying the influence of geopolitical factors on foreign policy. For many countries, leveraging their own geopolitical location has become crucial for long-term economic and political aspirations. Conversely, countries with less favorable geopolitical positions often seek to establish their place in foreign policy through technical, economic, or military-political strategies (military alliances, blocs, creation of bases) [1].

The geopolitical location of a country significantly influences its role and function within international politics and the global economy. Geopolitics encompasses more than just the geographical environment, landscape, and natural resources; it has evolved into four main categories of complex components that determine a nation's geopolitical integrity:

1. Geographical location;
2. Political system;
3. Foreign orientation of the state;
4. Socio-economic parameters (including national culture, mentality, and traditions).

Among these factors, geographical location remains the most influential, as it has historically affected countries differently compared to other parameters. Some states mitigate the disadvantages of their geographical location by joining international alliances, unions, and organizations, thereby enhancing their significance in relations with other nations. The development of a nation and the process of state formation occur within a specific geographical area, which nations have gradually moved through over the centuries. This defined area ultimately becomes the borders of the state. These elements have played a crucial role in shaping the political and economic development of Georgia over the centuries [2].

The geographical location of Georgia has always played a crucial role in shaping its past, present, and future. Situated at the crossroads of Europe and Asia, Georgia holds significant global importance in the region. This strategic location has led to considerable discussion among scholars regarding its geopolitical significance, resulting in a range of opinions. Georgia's position influences not only the development of strategic partnerships but also the emergence of adversaries in the region. Great powers have varying interests in Georgia, making it a key player due to its geography. One notable figure in the study of geopolitics, Sir Halford Mackinder, who is regarded as one of its founders, highlighted Georgia's advantageous location. According to Mackinder, the center of the world is the Eurasian continent, with the Caucasus at its heart. In 1919, the publication "Democratic Ideals and Reality" stated, “He who controls Eastern Europe and the Caucasus dominates the entire Eurasian continent.” Historian Ivane Javakhishvili observed that the geopolitical importance of the Caucasus increased for the Russian Empire as it expanded its imperial ambitions. Notably, Peter the Great had significant economic interests in Persia and sought access to the Indian Ocean. The conquest of the Caucasus marked the beginning of Russia's involvement in the region [3].

Georgia's geopolitical location has always placed it at the center of attention for great powers, leading to various intentions directed towards the country. This strategic position has often been a source of political instability, impacting not only Georgia but also the entire Caucasus region. The countries within the Caucasus share a rich historical heritage, which some scholars refer to as "Caucasian specificity." As a result of their strategic location, Georgia and the Caucasus have often become hostages to the interests of powerful states. The concept of "Caucasian specificity" is typically described by several key aspects: it serves as a crossroads between Europe and Asia, acts as a hub for trade and strategic interests, and functions as a pivotal stronghold within a complex web of powerful nations [3].

Throughout its history, Georgia has faced constant attacks from various empires, which have profoundly influenced its geopolitical orientation. States in the Caucasus, including Georgia, have often found their foreign policies shaped not by their own choices, but by environmental factors and the prevailing international agenda. Historical experiences demonstrate that larger powers have consistently sought to dominate smaller neighboring states, expanding their spheres of influence and thereby restricting the ability of those smaller states to pursue independent policies. Georgia has historically pursued a pragmatic and adaptable foreign policy, with the primary objective of preserving and maintaining its sovereignty. To achieve this, Georgia has navigated its political course in line with the regional international order. Since the 1990s, a new international order has emerged with significant shifts taking place, leading to the dissolution of the previous bipolar structure [4].

The changes in international politics after the 1990s were primarily geostrategic, influenced by global political dynamics. The collapse of the Soviet Union resulted in significant political shifts across Eastern Europe, leading to the emergence of many independent states. This transformation also brought about changes in European security policy. These developments laid the groundwork for Georgia's national independence in 1991. However, the independence of countries in the Caucasus was quickly followed by a resurgence of historically rooted issues, resulting in a clash of new geopolitical and geostrategic interests in the region. This led to political and economic instability [5].

After the collapse of the Soviet Union, the Russian Federation was reluctant to relinquish control over the Caucasus region. It actively supported the development of separatist movements there, leading to territorial conflicts in Georgia, in which Russia became involved. As a result, Russia occupied the

Georgian regions of Abkhazia and Samachablo. The resolution of this conflict remains one of the most challenging issues to address. Due to changing geopolitical dynamics and various circumstances, Georgia sought to clarify its geopolitical orientation and became a member of the Commonwealth of Independent States [5].

In 1994, Georgia experienced a resurgence of political and economic instability, reminiscent of its historical cycles. This situation raises an important question: What role does Georgia's geopolitical location play today in the realization of its national strategic interests? Does this location contribute to political instability, or does it serve as a foundation and guarantor of the country's interests in the global economic landscape? Addressing these questions involves various factors and potential developments. Initially, it is crucial to define what constitutes a geopolitically favorable location for economic growth, as this location can be seen as a significant resource opportunity. This concept was first introduced into the political decision-making process by Eduard Shevardnadze. During a Russia-Georgia conference, he stated: "We consider Georgia's geopolitical location to be an important resource potential, which is expressed in its role as a transport corridor connecting the countries of Europe and Asia" [5].

Georgia's geographical location, along with its diverse relief and landscape, creates favorable conditions for the development of a transmodal communication network. The land, sea, and air routes passing through Georgia provide European states with convenient pathways for communication with Asia and vice versa. In terms of transit corridors, Georgia maintains strong and strategic relations with neighboring countries such as Azerbaijan and Turkey, which play a crucial role in ensuring regional stability. Additionally, states around the Black Sea and in Central Asia are interested in the functionality of the Eurasian transport corridor. Georgia’s unique geopolitical position allows it to serve as a transit hub connecting Europe and Asia, forming an economic, cultural, and political bridge in the region. Historically, this role was supported by the Silk Road; however, various political changes around the world disrupted its operation, leading to political instability not only for Georgia but also for the entire Caucasus region [3]

For Georgia, leveraging the function and significance of its transport corridor is crucial for enhancing the international economic landscape and establishing a stable security environment in the region. Western partners view the development of the Eurasian Continental Transport Corridor as a key strategic issue in their relations with Georgia. Since 1991, the European Union has emphasized the importance of this transport corridor, leading to the development of the TACIS program on its initiative [6].

After reviewing some historical context, it's essential to discuss Georgia's transit potential in greater detail. The foundation of the Georgian transport corridor was established in the 1990s through projects initiated by Europe. The first significant initiatives were the “Interstate Transportation of Oil and Gas in Europe” and the “Transport Corridor Europe-Caucasus-Asia.” The importance of these transit corridors is heightened by European countries' efforts to replace the Russian energy system with alternative routes. This project includes the transportation of dry cargo and oil from the Southern Turkish Corridor and Central Asia, which also traverses Georgian territory [7].

In terms of utilizing the transport corridor, it is crucial to leverage the potential of the railway, as the share of transit cargo is increasing compared to previous years. However, there are certain challenges to its full development, primarily caused by external factors. The volume of cargo processed by the ports of the Black Sea basin-specifically Poti, Supsa, and Batumi – is also on the rise. According to the World Bank, the potential transit flows actually exceed the current volume being transported through the Caucasus Transit Corridor. Statistical data analysis reveals that, for cargo arriving from or departing to Central Asia, only 22% of potential dry bulk cargo and 10% of potential containerized transit cargo currently pass through Georgia. Georgia's transport transit is structured as follows [8]:

- Total cargo transported by land road: 60%
- Georgian Railways: 75%
- Volume of cargo transported by Georgian ports: 80%

The two primary transit corridors from Georgia to Central Asia are the Southern Corridor, which passes through Iran, and the route through Baltic Sea ports via Russia and Ukraine. Regarding containerized cargo exports, there are three distinct competing corridors [8].

1. Georgia, Poti – Caucasus Transit Corridor;
2. Iran, Bandar Abbas Port Southern Corridor;
3. Turkey, Land Transportation from Istanbul Port through Georgian Territory.

A schedule of certain priority routes has been established, focusing on cost and time savings. According to analytical data, the transportation cost and time are lowest when shipping from the port of Bandar Abbas to Baku. Poti is the second best option in terms of costs, with no difference in transit time compared to Bandar Abbas. Istanbul ranks third regarding costs. It is important to note that companies and carriers do not consider only cost and time when selecting routes. They may prioritize more expensive options based on other factors such as the infrastructure of the transport corridor, visibility, seasonal transportation conditions, customs clearance procedures, and more [9].

The transit routes described have the following characteristics: Istanbul has high cargo visibility and road reliability, along with distinguished road transportation services. Georgia offers simplified procedures and better predictability for border crossings. Additionally, the port of Poti has the potential to provide intermediate alternatives regarding cost and reliability [10].

The three corridors (Caucasus Transit Corridor, Novorossiysk, and Baltic Sea Basin) utilize different transportation locations and are characterized by the significance of integrated transit management along the Caucasus Transit Corridor. This corridor connects to three key global ports: a port on the US East Coast (Baltimore), a major central port in the Far East (Shanghai), and an important sea gateway in the Mediterranean (Valencia, Spain).

The Baltic Sea ports have a distinct advantage when it comes to the transit of non-oil products, as they provide shorter distances between European ports and those in the Baltic states. This advantage is further enhanced by common tariffs and customs services. Additionally, new routes and infrastructure projects are being explored to assess the potential of the Caucasus Transit Corridor for increasing transit shipments. The studies highlight several key directions for the Caucasus Transit Corridor (CTC) to become the primary transit route. To achieve this, the following challenges must be addressed: 1) a 10% reduction in freight turnover tax; 2) a decrease in transit time by one week; and 3) improved reliability. Once these challenges are resolved, the corridor will become a more attractive and competitive option for European countries. This, in turn, may lead to increased income, heightened geopolitical significance for Georgia, reduced export-import costs, and an overall boost in GDP growth [11].

Due to its geographical location, Georgia was considered part of the “Silk Road”. The country has experience in serving as an international transit corridor. Currently, one of the key transport routes connecting Europe and Asia is known as the “Middle Corridor.” However, it faces competition from the “Northern Corridor,” which links China to Europe via Russia. The significance of the “Northern Corridor” has grown even more during the COVID pandemic, as Chinese investments have expanded rail transportation through Russia. 2020 was a significant year, as a substantial amount of cargo was transported along the Northern Route, which connects China, Kazakhstan, Russia, Belarus, and Europe. Dozens of block trains transported goods along this route every day. Issues with maritime transportation further increased the importance of the Northern Route. One of its key advantages is that it primarily traverses a single country (Russia) and relies solely on railways, unlike the Middle Corridor, which involves a combination of sea and land transport, as well as compliance with the laws and interests of multiple countries [12].

The advantages of the "Northern Corridor" were evident between 2019 and 2022, as this route was primarily used for transporting cargo from China to Europe. However, political events significantly impact international trade. Russia's invasion of Ukraine created an urgent need for Europe to seek alternative routes to reduce dependence on Russia and diversify its shipping options. While the Middle Corridor struggled to compete with the Northern Route during 2019-2022, there has been a notable increase in cargo flow since 2022. This surge has contributed to the development of local infrastructure

along the Middle Corridor. In 2023-2024, Georgian Railways was operating in a dual capacity, highlighting Georgia's geopolitical significance. As a result of these developments, the "middle corridor" has gained increased relevance and has attracted the interest of more companies, including China. In 2023, China signed a strategic partnership agreement with Georgia. However, it is important to note that we cannot expect all cargo that previously went through Russia to automatically shift to the middle corridor [13].

Given the current challenges, Georgia stands to benefit significantly from utilizing the Middle Corridor, which serves as a link between the European and Central Asian markets. Central Asia possesses considerable potential, with its economy heavily reliant on the export of raw materials, making this connection even more crucial for Georgia. For Central Asia, the Middle Corridor will continue to be an important route, even amid geopolitical changes. Additionally, for Europe, diversifying energy routes will pose a major challenge in the coming years, as the continent aims to reduce its dependence on Russian energy resources. Recent developments have led to increased attention on alternative energy routes. For instance, a memorandum has been signed between Azerbaijan and the European Union to boost gas exports to Europe, which also benefits Georgia through increased transit volumes. A significant advancement in Georgia's energy sector is the initiative to construct a power transmission cable in the Black Sea. This proposed project aims to create the world's longest power transmission line, connecting Georgia and Romania. If successfully implemented, Azerbaijani green energy will be sold to Hungary via Georgia, the Black Sea, and Romania [14].

This project aims to connect the energy systems of Georgia and Romania. This means that Georgia's energy projects will be integrated into the EU energy system. The project will involve protection and technical support of the cable, as well as the construction of a data transmission line that will link us directly to Europe without the influence of other countries. Ultimately, this initiative will establish a direct physical and energy border with the EU. It's important to highlight the significant role of the railway in the development of Georgia's middle corridor. In 2022 (based on 6 months), Georgian Railways transported 6.8 million tons of cargo and generated over 191 million GEL in revenue. Data indicates that the potential of Georgian Railways has been growing each year since 2018, underscoring the continued relevance of this issue in the present day [15].

To leverage its geopolitical location, Georgia must actively participate in oil pipeline projects. A notable example is the Baku – Tbilisi – Jeyhan oil pipeline, which stretches 1,768 kilometers. Its purpose is to transport crude oil from the Caspian Sea (specifically from the Azeri-Chirag-Gunashli fields) to the Mediterranean coast. This pipeline is the second-longest in the world [16].

The flow of oil through the pipeline has been steadily increasing each year. Last year, it supplied 800,000 barrels of oil per day to global markets. This pipeline project has also enabled the development of new infrastructure and facilities along the route, enhancing both environmental protection and technical safety. From a geopolitical perspective, the main objective of the pipeline is to reduce reliance on the Russian market and explore avenues for oil diversification. It was the first project in the CIS to bypass Russia, with direct involvement from the USA and Great Britain. As a result, the project's significance to the region has doubled, and it has spurred active resource development efforts. Additionally, the project has fostered new stages of integration among Georgia, Azerbaijan, and Turkey, particularly in terms of security cooperation for the participating states [17].

In addition to the previously mentioned projects, it is essential to harness the potential and significance of Georgia's port cities. Historically, these port cities have been pivotal to Georgia's geopolitical positioning, establishing its role as a logistics hub and shaping it into a transit state. The port of Batumi, a crucial link in the Europe-Asia corridor, connects Bulgaria, Romania, and Ukraine via the Black Sea to the Caspian Sea region, including Azerbaijan, Kazakhstan, and Turkmenistan.

In contemporary times, the transportation of Caspian Sea oil has become the primary driver for the development of the port. While Ukrainian and Russian ports in the Black Sea region pose competition for Batumi, the port's key advantage is its operational viability throughout the winter months. Unlike its

competitors, which often freeze and face strong winds, the port of Batumi remains more reliable for year-round transportation due to its favorable geographical and climatic conditions [18].

The port features an Oil Terminal that provides clients with reloading services for oil and oil products from Kazakhstan, Azerbaijan, Turkmenistan, Georgia, and other East Asian countries. It includes five storage facilities and an oil loading complex. One of the main advantages of this terminal is its flexibility in administrative and technical procedures for reloading and storing various types of oil and oil products, accommodating up to 22 different types. Alongside Batumi port, Poti port is significant for Georgia as it serves as a crucial link for transporting cargo to Europe, Turkey, and the Middle East. When it comes to Central Asia, the Poti port facilitates shipments in three main directions [18].

Given Georgia's geopolitical location and historical experiences, it can be observed that a long-established strategic vision is gradually being realized through key projects in the modern era. The execution of these projects will fulfill Georgia's political and economic interests, thereby enhancing its potential and improving its overall economic situation. Additionally, to bolster the country's economic prosperity, Georgia must effectively leverage its transit projects. This approach will enable the nation to firmly position itself within the global economy and foster integration with various regions and countries around the world.

Conclusion

The presented research confirms that Georgia's geographical-political location and transit function constitute the country's most significant resource potential for economic development. Historically, Georgia has played a crucial role on trade routes connecting Europe and Asia, particularly during the functioning period of the Great Silk Road.

Contemporary geopolitical reality, especially the Russia-Ukraine war, has significantly increased Georgia's geostrategic importance. The weakening of the relative monopoly of the Northern Corridor (via Russia) has sharply enhanced the role of the Middle Corridor. Statistics from 2022-2024 indicate substantial growth in Georgia's railway cargo turnover, confirming the increasing competitiveness of this route.

In conclusion, Georgia's transit function is the result of conscious state policy, strategic planning, and international cooperation. The country's success will depend on how effectively Georgia can coordinately implement infrastructural, economic, and diplomatic measures for the maximum realization of its transit potential. Georgia's geopolitical location and transit function will remain a relevant research topic requiring constant monitoring and analysis in the changing international environment.

References

1. Chapman, B. Geopolitics: a guide to the issues / B.Chapman. – Praeger, – 2011. – 272 p.
2. Short, J.R. Geopolitics: making sense of a changing world / J.R.Short. – Rowman & Littlefield Publishers, – 2021. – 386 p.
3. Chitadze, N. Geopolitics / N.Chitadze. – Tbilisi: Universal, – 2011. – 440 p.
4. Gachechiladze, R. Georgia in the world context / R.Gachechiladze. – Tbilisi: Bakur Sulakauri Publishing, – 2013. – 816 p.
5. Jones, S.F. Georgia: a political history since independence / S.F.Jones. – I.B.Tauris, – 2012. – 400 p.
6. TACIS action programmes for technical assistance to the CIS and Georgia: [Electronic resource] / – November 17, 2022.
URL: https://cordis.europa.eu/article/id/1266-tacis-action-programmes-for-technical-assistance-to-the-cis-and-georgia
7. Basic Multilateral Agreement on International Transport for Development of the Europe-the Caucasus-Asia Corridor and Protocol on Amendments to the Basic Agreement: [Electronic resource] / – TRACECA, – April 25, 2020.
URL: https://traceca-org.org/en/home/basic-documents/

8. Guchua, A., Sharashidze, K. Some aspects of Georgia's geoeconomic potential – the function of transit: [Electronic resource] / The 4th International Scientific Conference "Challenges of globalization in economics and business", – Tbilisi, – 2019, – p. 88-92.
URL: https://dspace.tsu.ge/items/a0a941e0-b206-45c2-b6ab-6f4249d5ecdd
9. Abashishvili, G. Georgia's transit potential – country's competitive advantage: [Electronic resource] / – Tbilisi: The New Economist, – 2021. № 2(16), – p. 42-57.
URL: https://neweconomist.com.ge/media/documents/02-2021.pdf
10. Dzamukashvili, S. A new opening for Georgia: closer to becoming a transit hub between Asia and Europe?: [Electronic resource] / – Forbes Georgia,– March 13, 2022.
URL: https://forbes.ge/en/a-new-opening-for-georgia-closer-to-becoming-a-transit-hub-between-asia-and-europe/
11. Georgia and its transit potential: [Electronic resource] / – Georgia Today, – May 27, 2021.
URL: https://georgiatoday.ge/georgia-and-its-transit-potential/
12. Hill, E. Northern sea route: an overview of transportation risks, safety, and security: [Electronic resource] / E.Hill, M.Lanore, S.Veronneau // Journal of Transportation Security, – July 14, 2015. vol. 46. – p. 69-78.
URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s12198-015-0158-6
13. Mulherin, N.D. Development and results of a Northern Sea Route transit model: [Electronic resource] / – CRREL Report, – May, 1996.
URL: https://surl.lt/nktnqv
14. Chomakhidze, D. Twenty years' experience of the regulation of energy in Georgia: [Electronic resource] / D.Chomakhidze, K.Tskhakaia, D.Shamaevi // Energy Procedia, – 2017. September, – p. 130-135.
URL: https://surl.li/ydjcaz
15. Khmaladze, M. Development of connections and infrastructure network to ensure good functioning of its economy through a smooth and seamless of transport of goods: [Electronic resource] / Land Transport Agency of Georgia. – September 8, 2016.
URL: https://mtu.gov.ua/files/9.%20Khmaladze.pdf
16. Baku-Tbilisi-Ceyhan oil pipeline Project: [Electronic resource] / BP Georgia. – November, 2025. URL: https://www.bp.com/ka_ge/georgia/home/who-we-are/_-_-_-_.html
17. Dolbaia, T. Geographical regularities of the development and functioning of the port systems of Georgia: [Electronic resource] / Thesis for academic degree of a doctor of human geography (Ph.D) / – Tbilisi, 2011. – 40 p. URL: https://surl.li/nyjhiw
18. Georgia as a transit hub and its increasing potential in the implementation of the Belt and Road Initiative: [Electronic resource] / PMC Research Center. – January 25, 2018.
URL: https://surl.li/nzcavn

Xülasə
Gürcüstanın coğrafi və siyasi mövqeyinin və tranzit funksiyasının müəyyənləşdirilməsi
Mamia Balaxadze

Məqalədə Gürcüstanın geosiyasi və coğrafi yerləşməsinin ölkənin siyasi roluna və iqtisadi inkişafına təsiri araşdırılır. Tədqiqatın məqsədi Gürcüstanın Avropa və Asiya arasında siyasi, iqtisadi və enerji funksiyalarını müəyyən edən strateji tranzit dövlət kimi geosiyasi mövqeyini təhlil etməkdir. Tədqiqat geosiyasi təhlilin nəzəri çərçivəsinə əsaslanır, tarixi-coğrafi və müqayisəli analitik metodologiyalardan istifadə edir. Bu yanaşma tarixi mənbələrin, statistik məlumatların və Orta Dəhliz, Bakı – Tbilisi – Ceyhan boru kəməri və TRACECA kimi əsas beynəlxalq nəqliyyat və enerji layihələrinin araşdırılmasını əhatə edir.

Nəticələr göstərir ki, Gürcüstanın coğrafi mövqeyi tarixən onun xarici siyasət istiqamətini müəyyən edib və müasir qloballaşma kontekstində ölkəni Avropa-Asiya şəbəkəsi daxilində əsas tranzit mərkəzinə çevirib. Bu məqalə rəqabət aparan dəhlizlərin (Şimal və Cənub marşrutları) müqayisəli

qiymətləndirilməsi yolu ilə Gürcüstanın nəqliyyat və enerji potensialının artmasına təsir edən əsas amilləri müəyyən edir. Tədqiqatın yekunu kimi belə bir nəticəyə gəlinir ki, Gürcüstanın geosiyasi yeri effektiv istifadə edildikdə infrastrukturun inkişafını, enerji inteqrasiyasını və regional əməkdaşlığın gücləndirilməsini tələb edən, ölkənin iqtisadi dayanıqlığına və beynəlxalq mövqeyinə töhfə verən mühüm milli resursdur.

Açar sözlər: geosiyasət, Gürcüstanın yeri, tranzit funksiyası, Orta Dəhliz, geostrateji inkişaf

Аннотация

Определение географического и политического положения Грузии и ее транзитной функции

Мамия Балахадзе

В статье рассматривается влияние геополитического и географического положения Грузии на политическую роль и экономическое развитие страны. Цель исследования – проанализировать геополитическое положение Грузии как стратегически важного транзитного государства, чьё местоположение определяет её политические, экономические и энергетические функции между Европой и Азией. Исследование основано на теоретической базе геополитического анализа с использованием историко-географических и сравнительно-аналитических методологий. Этот подход включает изучение исторических источников, статистических данных и крупных международных транспортных и энергетических проектов, таких как «Средний коридор», трубопровод Баку–Тбилиси–Джейхан и ТРАСЕКА.

Результаты исследования показывают, что географическое положение Грузии исторически определяло её внешнеполитическую ориентацию и в условиях современной глобализации превратило страну в ключевой транзитный узел в транспортной сети Европа–Азия. В исследовании выявляются основные факторы, влияющие на рост транспортного и энергетического потенциала Грузии, посредством сравнительной оценки конкурирующих транспортных коридоров (Северного и Южного). В исследовании делается вывод о том, что геополитическое положение Грузии представляет собой важнейший национальный ресурс, эффективное использование которого требует развития инфраструктуры, энергетической интеграции и укрепления регионального сотрудничества, способствуя экономической устойчивости и укреплению международного статуса страны.

Ключевые слова: геополитика, местоположение Грузии, транзитная функция, Средний коридор, геостратегическое развитие

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 02.12.2025
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 12.12.2025
Çapa qəbul edilmişdir: 23.12.2025

Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər – National Security and Military Sciences
№ 1 (12) / 2026, səh. 18-28
MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİK ***NATIONAL SECURITY***

UOT 327(100-87) DOI: 10.30546/9878.2026.1.012.1064

ANTAQONİSTİK TRİADA MODELİ ƏSASINDA ÇOXSƏVİYYƏLİ TƏHLÜKƏSİZLİK SİSTEMLƏRİNİN KONSEPTUAL LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ

m.t.h.e.ü.f.d. Ramil Axundov
https://orcid.org/0009-0001-8798-8044
Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu
mr.axundov1@gmail.com

Xülasə. Tədqiqat kritik infrastruktur və xüsusi təyinatlı obyektlərin çoxsəviyyəli təhlükəsizlik sistemlərinin konseptual layihələndirilməsində antaqonistik triada modelinin tətbiqinə həsr edilmişdir. İşin aktuallığı müasir təhlükə mühitində pozucunun məqsədyönlü və adaptiv davranışı, normativ uyğunluğu fəaliyyəti tam təmin etməməsi və çoxsəviyyəli arxitekturalarda funksional uyğunlaşdırma boşluqlarının yaranma riski ilə əsaslandırılır. Tədqiqatın məzmunu "obyekt-pozucu-fiziki mühafizə" elementlərinin qarşılıqlı təsir mexanizminin sistemli şəkildə qurulmasını, obyektin kritik elementlərinin prioritetləşdirilməsini, pozucu davranışının ssenari üzrə strukturlaşdırılmasını və aşkarlama, gecikdirmə, cavabvermə zəncirinin zaman məntiqi əsasında uyğunlaşdırılmasını əhatə edir. Elmi yenilik antaqonistik triadanın çoxsəviyyəli arxitektura üçün konseptual çərçivəyə çevrilməsi, layihə qərarlarının ssenari və vaxt məhdudiyyəti ilə əlaqələndirilməsi, eləcə də yoxlama meyarlarının əsas funksional göstəricilər ilə inteqrasiyasıdır. Praktiki əhəmiyyəti səviyyələr üzrə diferensial tələblərin əsaslandırılması, zəif həlqənin erkən identifikasiyası, resurs bölgüsünün rasionallaşdırılması və davamlı təkmilləşdirmə mexanizminin tətbiqinə imkan verən metodoloji çərçivənin təqdim edilməsidir. Tədqiqatda sistemli təhlil, ssenariyönümlü yanaşma, risk qiymətləndirməsi, normativ sənədlərin analizi və konseptual modelləşdirmə metodlarından istifadə edilmişdir.

Açar sözlər: antaqonistik triada, çoxsəviyyəli təhlükəsizlik sistemi, fiziki mühafizə, kritik infrastruktur və xüsusi təyinatlı obyektlərin mühafizəsi, ssenari yanaşması, zaman məntiqi, konseptual layihələndirmə

Giriş

Kritik infrastruktur və xüsusi təyinatlı obyektlərin fiziki mühafizəsi müasir təhlükəsizlik mühitində yalnız texniki vasitələrin seçimi və ya normativ tələblərin yerinə yetirilməsi kimi təqdim oluna bilməz [1-3]. Bu kateqoriyaya aid obyektlərdə təhlükə, adətən, məqsədyönlü, planlaşdırılmış və adaptiv xarakter daşıyır. Pozucu tərəf obyektin rejim xüsusiyyətlərini, müşahidə və nəzarət boşluqlarını, resursların bölgüsünü və cavabvermə imkanlarını qiymətləndirərək fəaliyyət trayektoriyasını dəyişə bilir. Buna görə mühafizə sisteminin nəticəliliyi ayrı-ayrı komponentlərin nominal göstəricilərinin cəmi kimi deyil, pozucunun davranışı ilə fiziki mühafizə mexanizmlərinin qarşılıqlı təsirindən yaranan inteqral effekt kimi nəzərdən keçirilməlidir.

Məqalədə həll olunan əsas problem konseptual layihələndirmə mərhələsində obyektin, pozucunun və fiziki mühafizənin çox vaxt ayrı müstəvilərdə modelləşdirilməsi, nəticədə isə sistemin real əməliyyat ssenarilərində özünü doğrultmayan formal uyğunluq məntiqi ilə əsaslandırılmasıdır. Praktik layihələrdə fiziki mühafizə tədbirlərinin siyahı səviyyəsində qurulması, pozucunun adaptasiya qabiliyyətinin kəmiyyət və struktur baxımından zəif təsviri, eləcə də obyektin qorunan aktivlərinin prioritetləşdirilməsinin və kritik elementlərə giriş marşrutlarının konseptual modeldə aydın göstərilməməsi "uyğun, lakin qeyri-kafi" nəticələrə gətirib çıxarır. Bu cür yanaşma, xüsusilə çoxsəviyyəli mühafizə arxitekturalarında risklidir, çünki səviyyələrarası əlaqələr və idarəetmə qərarları məntiqi qurulmadıqda gücləndirilmiş bir səviyyə digər səviyyədəki zəifliyi kompensasiya etmir və pozucu ən zəif həlqə üzərindən məqsədinə çatır.

Göstərilən problemin aradan qaldırılması üçün məqalə antaqonistik triada modeli üzərində qurulur. Burada "obyekt-pozucu-fiziki mühafizə" triadası mühafizə sisteminin konseptual əsasını

formalaşdıran, qarşılıqlı təsirə söykənən çərçivə kimi təqdim edilir. Triada yanaşması təhlükəni obyektin statik xüsusiyyəti kimi deyil, pozucunun məqsədi, resursu və taktiki davranışı ilə mühafizə sisteminin aşkarlama, gecikdirmə və cavabvermə mexanizmləri arasındakı qarşıdurmanın nəticəsi kimi izah etməyə imkan verir. Bu çərçivə çoxsəviyyəli mühafizə sistemlərinin layihələndirilməsində səviyyələrin funksional bölgüsünü, səviyyələrarası məlumat və qərar axınlarını, eləcə də resursların düzgün bölünməsini əsaslandırmaq üçün elmi metodoloji baza yaradır.

Məqalənin məqsədi antaqonistik triada modelini konseptual layihələndirmə üçün əsas çərçivə kimi əsaslandırmaq və bu çərçivədən çıxış edərək çoxsəviyyəli fiziki mühafizə sistemlərinin struktur prinsiplərini formalaşdırmaqdır. Məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələr həll edilir: birinci, obyekt komponenti qorunan aktivlər, kritik elementlər və zəiflik xəritəsi baxımından formal təsvir edilir; ikinci, pozucu komponenti motivasiya, resurs, taktika və adaptasiya mexanizmləri üzrə strukturlaşdırılır; üçüncü, fiziki mühafizə komponenti aşkarlama, gecikdirmə, cavabvermə və idarəetmə funksiyalarının inteqrasiyası kimi təqdim olunur; dördüncü, triada qarşılıqlı təsiri əsasında çoxsəviyyəli arxitektura üçün konseptual layihə tələbləri və qiymətləndirmə məntiqi çıxarılır.

Beləliklə, məqalə normativ uyğunluğu inkar etmədən, onu baza məhdudiyyəti kimi qəbul etməklə, konseptual layihənin mərkəzinə antaqonistik qarşılıqlı təsir məntiqini yerləşdirir və çoxsəviyyəli mühafizə qərarlarının elmi əsaslandırılması üçün daha yoxlanıla bilən, izah edilə bilən və ssenariyə davamlı metodoloji xətt təqdim edir.

Ədəbiyyat icmalı və yanaşmalar

Kritik infrastruktur və xüsusi təyinatlı obyektlərin mühafizəsi sahəsində konseptual layihələndirmə ənənəvi olaraq iki əsas xətt üzrə inkişaf etmişdir: birinci xətt normativ tələblərin və tipik mühəndis həllərin tətbiqinə əsaslanan preskriptiv yanaşmadır; ikinci xətt isə risk və ssenari yönümlü qərar məntiqini ön plana çıxaran analitik yanaşmadır [1-3]. Preskriptiv yanaşma minimum tələblərin təmin edilməsində, terminoloji vahidliyin qorunmasında və auditləşdirilə bilən sənədləşmədə mühüm rol oynasa da, dinamik təhlükə mühitində “uyğunluq” anlayışını “kafi olma” ilə eyniləşdirməyə meyillidir. Analitik yanaşmalar isə kafi olmanı komponentlər üzrə deyil, bütöv sistemin əməliyyat nəticəsi kimi, yəni pozucunun məqsədinə çatmasının qarşısının alınması qabiliyyəti kimi şərh etməyə çalışır və bu məqsədlə ssenari sinifləri, vaxt məhdudiyyəti, resurs məhdudiyyəti və qeyri-müəyyənlik amillərini birgə nəzərə alır.

Mövcud ədəbiyyatda [4-6] fiziki mühafizə sistemləri çox vaxt funksional dekompozisiya prinsipi ilə təqdim edilir. Bu təqdimatda aşkarlama, gecikdirmə və cavabvermə alt sistemləri ayrılıqda layihələndirilir və hər biri üçün ayrıca tələblər formalaşdırılır. Dekompozisiya metodoloji baxımdan zəruridir, lakin elmi müzakirələr göstərir ki, alt sistemlərin ayrılıqda optimallaşdırılması sistemin ümumi nəticəliliyini avtomatik təmin etmir. Burada əsas çatışmazlıq alt sistemlər arasında əməliyyat uyğunlaşdırmanın, xüsusilə də vaxt və qərarvermə gecikmələri prizmasından əlaqələndirmənin konseptual mərhələdə kifayət qədər formal təsvir edilməməsidir. Nəticədə layihə sənədlərində gücləndirilmiş aşkarlama və ya artırılmış fiziki maneələr mövcud olsa belə, pozucunun kritik elementə çatma trayektoriyası ilə cavabvermə mexanizminin real çatma müddəti arasında uyğunsuzluq qalır.

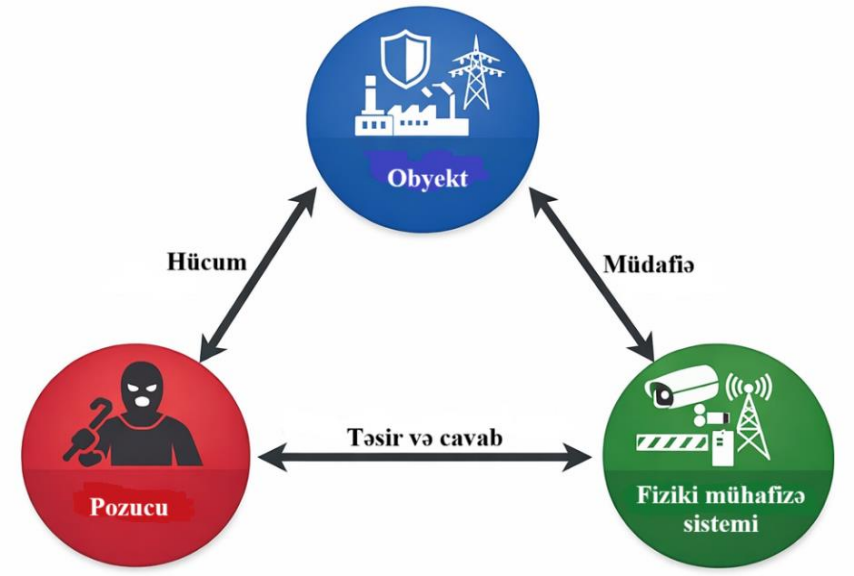
Risk yönümlü yanaşmaların mühüm töhfəsi təhlükənin obyektə “xarici atribut” kimi deyil, ehtimal və nəticə ölçüləri üzərindən idarə olunan proses kimi təqdim edilməsidir. Bu istiqamətdə müxtəlif risk matrisləri, risk indeksləri və çoxmeyarlı seçim prosedurları işlənmişdir [5-7]. Lakin sırf risk metriklərinə əsaslanan bəzi işlərdə pozucunun aktiv adaptasiyası və qarşı tərəfin taktiki dəyişkənliyi ya zəif modelləşdirilir, ya da ümumiyyətlə statik qəbul edilir [8]. Halbuki kritik infrastruktur və xüsusi təyinatlı obyektlərin mühafizəsində pozucu subyekt çox vaxt məqsədyönlü qərar qəbul edir, müşahidə aparır, “ən zəif həlqə”ni müəyyən edir və resursunu məhz həmin istiqamətə fokuslayır. Bu səbəbdən riskin yalnız ehtimal və nəticə məhsulu kimi götürülməsi bəzi ssenarilərdə real təhdidin mexanizmini izah etməkdə yetərli olmur.

Pozucu modeli üzrə ədəbiyyatda [6; 7; 9-15] iki əsas təqdimat xətti ayırd edilir. Birinci xətt pozucunu tipoloji siniflər üzrə, yəni resurs səviyyəsi, motivasiya və bacarıq göstəriciləri ilə təsnif edir.

Bu, normativ sənədləşmədə rahat tətbiq olunsa da, dinamik davranış və adaptasiya mexanizmlərini çox vaxt örtülü saxlayır. İkinci xətt isə pozucunu davranış modelinə çevirməyə çalışır: marşrut seçimi, aşkarlama ehtimalından yayınma, gecikdirmə elementlərini aşma strategiyası, təxribat yaratma və daxili resurslardan istifadə kimi qərar mexanizmləri bu modelin daxilinə inteqrasiya edilir. Elmi müzakirələrdə ikinci xəttin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, mühafizənin nəticəliliyi birbaşa qarşılıqlı təsir məntiqində ölçülür və sistemin zəifliyi "statik çatışmazlıq" deyil, "qarşıdurmada uduzulan vəziyyət" kimi formallaşdırılır.

Çoxsəviyyəli mühafizə arxitekturasının izahında da oxşar dualizm müşahidə olunur. Bir yanaşmada [6] səviyyələr, əsasən, məkan iyerarxiyası kimi təqdim edilir: perimetr, daxili zona, kritik zona. Digər yanaşmada [7] isə səviyyələr funksional rol bölgüsü kimi əsaslandırılır: erkən aşkarlamanı təmin edən səviyyə, vaxt qazandıran gecikdirmə səviyyəsi, operativ cavabverməni mümkün edən idarəetmə və resurs səviyyəsi. İkinci yanaşma konseptual layihələndirmə üçün daha məhsuldar sayılır, çünki səviyyələrin niyə mövcud olduğu, hansı ssenaridə hansı səviyyənin həlledici rol oynadığı və səviyyələrarası informasiya axınının necə qurulduğu aydınlaşır. Bu isə resursların rasionallaşdırılması və "təkrar tədbirlər"in azaldılması baxımından mühüm üstünlük yaradır.

Bu kontekstdə antaqonistik triada modeli ədəbiyyatda mövcud yanaşmaların çatışmayan həlqəsini tamamlayan konseptual çərçivə kimi çıxış edir [14; 15]. Triada yanaşması "obyekt, pozucu, fiziki mühafizə" elementlərini eyni vaxtda və bir-birinə bağlı şəkildə götürərək təhlükəsizlik nəticəsini qarşılıqlı təsirin məhsulu kimi formalaşdırır. Bu çərçivə bir tərəfdən obyektin kritik elementlərə görə strukturlaşdırılmasını və prioritetləşdirilməsini, digər tərəfdən pozucunun adaptiv davranışının ssenari əsaslı təqdimatını, üçüncü tərəfdən isə aşkarlama, gecikdirmə və cavabvermə zəncirinin əməliyyat uyğunlaşdırılmasını eyni modelin daxilində birləşdirir. Nəticədə konseptual layihələndirmə mərhələsində "nəyi qoruyuruq, kimdən qoruyuruq, necə qoruyuruq" sualları paralel cavablandırılır və çoxsəviyyəli sistemin arxitekturası təkcə normativ uyğunluqla deyil, ssenariyə davamlı kafi olma məntiqi ilə əsaslandırılır. Antaqonistik triadanın konseptual məntiqi və elementlər arasında qarşılıqlı təsirin istiqamətləri şəkil 1-də ümumiləşdirilmiş formada təqdim olunur.



Şəkil 1. Obyekt, pozucu və fiziki mühafizə antaqonistik triadası və qarşılıqlı təsir konturu

Şəkil 1-də obyektin qorunan aktivləri və kritik elementləri, pozucunun məqsədyönlü hücum davranışı, eləcə də fiziki mühafizə sisteminin müdafiə mexanizmləri vahid konseptual çərçivədə göstərilir. Oxlar triada elementləri arasında əsas qarşılıqlı təsir xətlərini ifadə edir: "hücum" pozucunun obyektə yönəlmiş təsirini, "müdafiə" fiziki mühafizənin obyektin qorunmasına xidmət edən tədbirlərini, "təsir və cavab" müdafiə sisteminin pozucu davranışına cavab reaksiyasını, "adaptasiya" isə pozucunun müdafiə konfiqurasiyasına uyğun olaraq taktikasını dəyişməsini göstərir.

Metodologiya

Tədqiqatın metodoloji xətti antaqonistik triada modelini kritik infrastruktur və xüsusi təyinatlı obyektlərin çoxsəviyyəli təhlükəsizlik sistemləri üçün konseptual layihələndirmə alətinə çevirməyə yönəlmişdir. Metodologiyanın əsas məğzi ondan ibarətdir ki, təhlükəsizlik nəticəsi ayrı-ayrı texniki tədbirlərin nominal göstəriciləri ilə deyil, "obyekt, pozucu, fiziki mühafizə" elementlərinin qarşılıqlı təsiri və bu qarşılıqlı təsirin ssenari və zaman məhdudiyyətləri daxilində necə formalaşması ilə izah edilir. Bu səbəbdən tədqiqat empirik cihaz sınaqlarını deyil, konseptual layihə məntiqinin qurulmasını, strukturlaşdırılmasını və yoxlanıla bilən çərçivəyə salınmasını prioritet götürür.

Metodoloji çərçivə sistem yanaşmasına əsaslanır və fiziki mühafizə sistemi vahid funksional zəncir kimi qəbul edilir. Burada aşkarlama, gecikdirmə və cavabvermə alt sistemləri təkcə texniki bloklar kimi deyil, bir-birini şərtləndirən əməliyyat mərhələləri kimi modelləşdirilir. Bu yanaşma çoxsəviyyəli arxitekturada səviyyələrin rolunu "məkan iyerarxiyası" ilə məhdudlaşdırmır, əksinə, səviyyələri əməliyyat funksiyasının paylanması kimi şərh edir. Nəticədə hər səviyyənin əsas rolu erkən aşkarlamanı təmin etmək, pozucunun trayektoriyasını məhdudlaşdırmaqla vaxt ehtiyatı yaratmaq və cavabvermə qüvvələrinin optimal vaxtda çatmasını təmin etmək kimi layihə məqsədləri ilə əsaslandırılır.

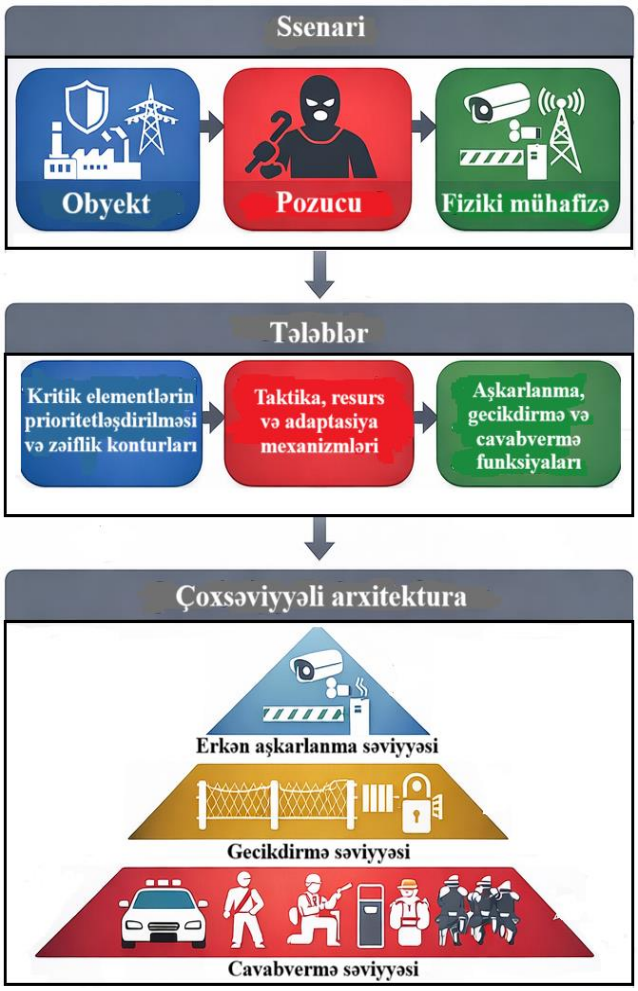
Triada modelinin qurulması üç komponentin paralel formal təsvirinə söykənir. Obyekt komponenti qorunan aktivlərin və kritik elementlərin identifikasiyası, onların prioritetləşdirilməsi, giriş marşrutlarının və zəiflik konturlarının təsviri vasitəsilə qurulur. Bu mərhələdə obyektin iş rejimləri, zonal quruluşu, kritik elementə çatma yolları və həmin yollarda pozucunun istifadə edə biləcəyi "imkan pəncərələri" konseptual səviyyədə qeyd edilir. Pozucu komponenti məqsəd, motivasiya, resurs, taktiki davranış və adaptasiya xüsusiyyətləri üzrə strukturlaşdırılır. Burada pozucunun seçdiyi trayektoriyanı dəyişmə imkanları, aşkarlama ehtimalını azaltmaq, gecikdirmə elementlərini aşmaq və diversiya (təxribat) yaratmaq kimi davranış sinifləri nəzərə alınır. Fiziki mühafizə komponenti isə aşkarlama, gecikdirmə və cavabvermə mexanizmlərinin həm texniki, həm təşkilati, həm də idarəetmə baxımından inteqrasiyası kimi modelləşdirilir. Xüsusilə qərarvermə gecikmələri, rabitə və koordinasiya məhdudiyyətləri, cavabvermə resurslarının mövcudluğu və marşrut məhdudiyyətləri konseptual olaraq ayrıca qeyd edilir ki, sistem "nominal" deyil, əməliyyat reallığına yaxın şərtlərdə qiymətləndirilə bilsin.

Metodologiyada ssenari yanaşması əsas alət kimi istifadə olunur. Ssenarilər kritik infrastruktur və xüsusi təyinatlı obyektlər üçün tipik hücum siniflərini əhatə edir: xarici nüfuzetmə, sabotaj, koordinasiyalı hücum, daxili pozucu və kombinə olunmuş ssenarilər. Hər ssenari triadanın üç elementi üzrə konkretləşdirilir: obyekt tərəfdən hədəf aktiv və kritik element, pozucu tərəfdən taktika və resurs, fiziki mühafizə tərəfdən isə hansı səviyyələrin hansı funksional rolu daşıdığı müəyyən edilir. Bu yanaşma konseptual layihədə "universal həll" illüziyasını aradan qaldırır və tələblərin ssenariyə bağlı diferensiallaşdırılmasına imkan verir.

Ssenari əsaslı qiymətləndirmənin mərkəzində zaman məntiqi dayanır. Layihənin kafi olma şərti aşkarlama, qərarvermə, gecikdirmə və cavabvermə mərhələlərinin birgə zaman uyğunlaşdırılması kimi götürülür. Bu çərçivədə "vaxt ehtiyatı" anlayışı konseptual meyar rolunu oynayır: fiziki mühafizə sistemi pozucunun kritik elementə çatma müddətindən daha qısa müddətdə müdafiə reaksiyasını həyata keçirməli, eyni zamanda qeyri-müəyyənliklər fonunda bu ehtiyatın qorunmasını təmin etməlidir. Metodoloji baxımdan bu yanaşma çoxsəviyyəli arxitekturanı "zəif həlqə" prinsipi üzrə analiz etməyə şərait yaradır, çünki vaxt ehtiyatını azaldan istənilən mərhələ sistemin ümumi nəticəliliyini məhdudlaşdıran dominant amilə çevrilir.

Metodun tətbiqi sərhədləri və fərziyyələri ayrıca müəyyənləşdirilir. Birincisi, məqalə konseptual layihələndirmə mərhələsinə fokuslanır və konkret sensorların və ya mühəndis konstruksiyalarının texniki xarakteristikalarının dərinləşdirilmiş sınağını hədəfləmir. İkincisi, ssenarilər bütün mümkün hücum variantlarını deyil, konseptual məntiqi yoxlamağa kifayət edən nümayəndə sinifləri əhatə edir. Üçüncüsü, qeyri-müəyyənlik faktorları kəmiyyətlə tam modelləşdirilmədən, sistemin vaxt ehtiyatını "eroziya edən" əsas mexanizmlər kimi konseptual şəkildə daxil edilir. Bu sərhədlər çərçivəsində təqdim edilən metodologiya triada əsaslı konseptual layihənin strukturunu formalaşdırır və növbəti mərhələlərdə formal modelləşdirmə və imitasiya ilə dərinləşdirilə bilən elmi baza yaradır.

Triada əsaslı konseptual layihələndirmənin mərhələli axını və ssenaridən çoxsəviyyəli arxitekturaya keçid məntiqi şəkil 2-də ümumiləşdirilmiş formada təqdim olunur.



Şəkil 2. Triada əsaslı layihə axını:
ssenaridən tələblərə və çoxsəviyyəli arxitekturaya keçid

Şəkil 2-də layihə prosesi üç əsas mərhələ üzrə strukturlaşdırılmışdır. Yuxarı hissədə ssenari triadanın elementləri üzrə parçalanır və obyekt, pozucu və fiziki mühafizə komponentlərinin qarşılıqlı təsiri göstərilir. Orta hissədə bu qarşılıqlı təsir əsasında formalaşan konseptual tələblər strukturlaşdırılır və funksional bloklara çevrilir. Aşağı hissədə isə həmin tələblərin çoxsəviyyəli arxitekturaya transformasiyası təqdim olunur; erkən aşkarlama, gecikdirmə və cavabvermə səviyyələri vahid əməliyyat zənciri kimi qurulur və qarşılıqlı uyğunlaşdırma prinsipi əsasında əsaslandırılır.

Nəticələr

Antaqonistik triada modeli əsasında aparılan konseptual təhlil göstərir ki, çoxsəviyyəli təhlükəsizlik sistemlərinin nəticəliliyi ayrı-ayrı texniki vasitələrin keyfiyyəti ilə deyil, triadanın elementləri arasında qurulan struktur və funksional uyğunlaşdırma ilə müəyyən olunur. Modelin tətbiqi nəticəsində təhlükə anlayışı obyektin "zəif xüsusiyyəti" kimi deyil, pozucunun məqsədi ilə fiziki mühafizə mexanizmləri arasında qarşıdurmanın əməliyyat nəticəsi kimi formalizə edilir. Bu yanaşma layihə qərarlarını statik təsvirlərdən çıxararaq dinamik qarşılıqlı təsir müstəvisinə keçirir.

Birinci əsas nəticə ondan ibarətdir ki, obyektin konseptual strukturlaşdırılması yalnız zonal bölgü ilə məhdudlaşmamalıdır. Triada yanaşması obyektin kritik elementlərinin prioritetləşdirilməsini və həmin elementlərə aparan trayektoriyaların xəritələşdirilməsini tələb edir. Bu zaman hər səviyyənin rolu konkret aktivin qorunması ilə əlaqələndirilir. Nəticədə çoxsəviyyəli arxitektura "perimetr, daxili zona,

mərkəzi zona" kimi abstrakt iyerarxiya deyil, "kritik elementə gedən yolun mərhələli nəzarəti" kimi əsaslandırılır.

İkinci nəticə pozucu modelinin layihə məntiqinə inteqrasiyası ilə bağlıdır. Pozucunun motivasiya, resurs və adaptasiya xüsusiyyətləri nəzərə alınmadıqda çoxsəviyyəli struktur formal olaraq mövcud olsa da, onun real davamlılığı zəif qalır. Triada modeli göstərir ki, pozucu hansı səviyyədə hansı zəifliyi hədəfləyə bilər və adaptasiya mexanizmi vasitəsilə müdafiə konfiqurasiyasını necə sınaqdan keçirə bilər. Bu, layihə mərhələsində zəif həlqənin əvvəlcədən identifikasiyasına və resursların məqsədyönlü bölgüsünə imkan verir.

Üçüncü nəticə funksional uyğunlaşdırma ilə bağlıdır. Çoxsəviyyəli sistem yalnız aşkarlama və gecikdirmə elementlərinin artırılması ilə güclənmir. Əsas məsələ aşkarlama, gecikdirmə və cavabvermə mərhələlərinin əməliyyat ardıcıllığı üzrə koordinasiyasıdır. Triada modeli sübut edir ki, hər səviyyənin effektivliyi digər səviyyə ilə informasiya və qərar axını baxımından bağlıdır. Aşkarlama erkən mərhələdə təmin edilmədikdə, gecikdirmə səviyyəsi əlavə yük altında qalır; cavabvermə səviyyəsi isə vaxt məhdudiyyəti səbəbindən lazımi nəticəni təmin edə bilmir. Bu isə sistemin ümumi nəticəliliyini zəiflədir.

Yuxarıda əldə edilən konseptual nəticələrin sistemləşdirilməsi üçün triadanın hər bir elementi üzrə parametr qrupları, onların layihə qərarlarına təsir mexanizmi və çoxsəviyyəli arxitekturadakı funksional nəticələri strukturlaşdırılmış şəkildə təqdim olunur. Bu təqdimat triada yanaşmasının hansı mərhələdə hansı layihə qərarını şərtləndirdiyini aydınlaşdırır və zəif həlqənin yaranma riskini konseptual səviyyədə görünən edir.

Cədvəl. Antaqonistik triada əsasında çoxsəviyyəli təhlükəsizlik sistemləri üçün konseptual layihə nəticələri

Triada elementi	Konseptual parametr qrupları	Layihə qərarına təsir mexanizmi	Çoxsəviyyəli arxitekturadakı funksional nəticə	Zəif həlqə riski
Obyekt	Qorunan aktivlərin tərkibi; kritik elementlərin identifikasiyası; prioritetləşdirmə; zəiflik konturları; giriş trayektoriyaları; iş rejimləri	Qoruma məqsədi və fokus nöqtələri dəqiqləşdirilir; səviyyələrin yerləşdirilməsi kritik elementə çatma yollarına bağlanır	Səviyyələrin məkan iyerarxiyası deyil, kritik elementə gedən yol üzrə mərhələli nəzarət məntiqi formalaşır	Kritik elementlər yanlış prioritetləşdirilərsə, resurs bölgüsü qeyri optimal olur və həssas trayektoriyalar açıq qalır
Pozucu	Məqsəd və motivasiya; resurs və bacarıq; taktika sinifləri; marşrut seçimi; adaptasiya; diversion; daxili pozucu komponenti	Ssenari sinifləri seçilir və diferensial tələblər çıxarılır; pozucunun adaptasiyasına davamlılıq layihə meyarına çevrilir	Səviyyələr üzrə tədbirlər "tipik" yox, ssenariyə bağlı seçilir; ən zəif həlqə üzərindən keçid ehtimalları nəzərə alınır	Pozucu modeli statik götürülərsə, sistem "uyğun, lakin qeyri-kafi" olur; adaptasiya nəticəsində perimetr və ya daxili zona dəf (bypass) edilə bilər
Fiziki mühafizə	Aşkarlama; gecikdirmə; cavabvermə; idarəetmə və rabitə; qərarvermə gecikməsi; resurs mövcudluğu; əməliyyat prosedurları	Funksiyalar ayrı deyil, zəncir kimi əlaqələndirilir; vaxt ehtiyatı kafi olma meyarı kimi qəbul edilir; səviyyələrarası uyğunlaşdırma qurulur	Erkən aşkarlama, gecikdirmə və cavabvermə səviyyələri vahid əməliyyat zəncirinə çevrilir; idarəetmə konturu optimallaşdırılır	Qərarvermə və rabitə gecikməsi nəzərə alınmasa, real vaxt ehtiyatı azalar; cavabvermə səviyyəsi nominal qalar, əməliyyat nəticəsi zəifləyər
Triada qarşılıqlı təsiri	Ssenari mexanizmi; vaxt məhdudiyyəti; qeyri-müəyyənlik; tədbirlərin portfel seçimi; səviyyələrarası informasiya axını	Tələblər triada elementlərinin qarşılıqlı təsirindən çıxarılır; tədbirlər portfeli kompromis əsasında əsaslandırılır	Çoxsəviyyəli arxitektura ssenariyə davamlı və izah edilə bilən layihə qərarları ilə qurulur; təkrarlanan tədbirlər azalır	Qarşılıqlı təsir yoxlanmadan qəbul edilərsə, lokal gücləndirmə ümumi nəticəliliyi artırmır; zəif həlqə gizli qalır

Cədvəl göstərir ki, çoxsəviyyəli arxitekturanın konseptual dayanıqlılığı triadanın ayrı-ayrı elementlərinin "gücləndirilməsi" ilə deyil, onların qarşılıqlı təsirinin balanslı qurulması ilə təmin edilir. Bu balans pozulduqda, lokal optimallaşdırma ümumi nəticəliliyə çevrilmir və sistem ən zəif həlqə üzrə sıradan çıxır. Buna görə növbəti mərhələdə zaman məntiqi və vaxt ehtiyatı anlayışı kafi olmanın mərkəzi meyarı kimi ayrıca əsaslandırılmalıdır.

Dördüncü nəticə zaman məntiqinin konseptual layihədə mərkəzi yer tutmasıdır. Modelin tətbiqi göstərir ki, çoxsəviyyəli arxitektura yalnız məkan üzrə deyil, həm də zaman üzrə qurulmalıdır. Vaxt ehtiyatı anlayışı layihənin əsas kafi olma meyarına çevrilir. Hər səviyyə pozucunun trayektoriyasını ləngitməklə və ya erkən aşkarlama təmin etməklə cavabvermə üçün zəruri zaman intervalını yaratmalıdır. Əks halda, səviyyələrin çoxluğu əməliyyat üstünlüyü yaratmır.

Beşinci nəticə layihə qərarlarının izah edilə bilinməsi ilə bağlıdır. Antaqonistik triada modeli hər bir tədbirin hansı ssenaridə və hansı elementlə qarşılıqlı təsir nəticəsində seçildiyini göstərməyə imkan verir. Bu, normativ uyğunluğun formal təsdiqindən fərqli olaraq, konseptual əsaslandırmanı ssenari və qarşıdurma məntiqi ilə birləşdirir. Beləliklə, layihə qərarları yalnız "uyğundur" deyil, həm də "niyə bu formada qurulub" sualına cavab verən struktur alır.

Nəhayət, modelin tətbiqi göstərir ki, çoxsəviyyəli təhlükəsizlik sistemlərinin davamlılığı yalnız texniki gücləndirmə ilə deyil, triadanın üç elementi arasında balansın qorunması ilə təmin edilir. Obyektin struktur zəifliyi, pozucunun adaptiv davranışı və fiziki mühafizə sisteminin funksional koordinasiyası birgə qiymətləndirildikdə layihə daha dayanıqlı və ssenariyə davamlı xarakter alır. Bu nəticə konseptual mərhələnin yalnız ilkin təsvir mərhələsi deyil, bütün sistem arxitekturasının məntiqini formalaşdıran əsas mərhələ olduğunu təsdiqləyir.

Müzakirə

Antaqonistik triada modeli əsasında əldə olunan nəticələr göstərir ki, çoxsəviyyəli təhlükəsizlik sistemlərinin konseptual layihələndirilməsi normativ uyğunluğun formal təminindən kənara çıxaraq qarşıdurma məntiqinə əsaslanmalıdır. Triada yanaşması təhlükəsizliyi statik struktur kimi deyil, obyekt, pozucu və fiziki mühafizə arasında davamlı qarşılıqlı təsir prosesi kimi şərh edir. Bu, layihə qərarlarının yalnız texniki göstəricilərə deyil, əməliyyat ssenarilərinə və adaptiv davranışa bağlı şəkildə əsaslandırılmasını tələb edir.

Müzakirə edilən əsas üstünlüklərdən biri izah edilə bilənlikdir. Triada modeli hər bir layihə qərarının hansı ssenariyə, pozucunun hansı davranışına və hansı kritik elementə cavab olaraq formalaşdığını göstərməyə imkan verir. Bu, qərarların subyektiv seçim kimi deyil, strukturlaşdırılmış analitik prosesin nəticəsi kimi təqdim edilməsini təmin edir. Beləliklə, layihə sənədlərində "niyə məhz bu səviyyədə bu tədbir tətbiq olunub" sualına elmi əsaslı cavab vermək mümkün olur.

İkinci mühüm üstünlük ssenari davamlılığıdır. Çoxsəviyyəli sistemlərin ənənəvi təsvirində səviyyələr çox vaxt məkan iyerarxiyası üzrə qurulur və dəyişən təhlükə mühitinə adaptasiya başa çatmır. Triada yanaşması isə səviyyələri funksional zəncir kimi qəbul edir və hər səviyyənin rolunu pozucunun potensial trayektoriyası ilə əlaqələndirir. Bu, sistemin bir ssenaridə deyil, müxtəlif ssenari siniflərində yoxlanmasına şərait yaradır və struktur dayanıqlığını artırır.

Bununla yanaşı, modelin tətbiqi müəyyən məhdudiyyətlərlə müşayiət olunur. Birincisi, triada elementlərinin parametrizasiyası yüksək keyfiyyətli ilkin məlumat tələb edir. Obyektin real zəiflik xəritəsi, pozucunun resurs və taktiki imkanları, eləcə də fiziki mühafizə sisteminin əməliyyat gecikmələri haqqında qeyri-dəqiq məlumat modelin nəticələrini zəiflədə bilər. İkincisi, adaptasiya mexanizminin konseptual təsviri tam kəmiyyətləşdirilmədikdə bəzi hallarda riskin qiymətləndirilməsi ehtimal xarakterli qalır. Üçüncüsü, təşkilati və insan faktoru, xüsusilə qərarvermənin gecikməsi və rabitə problemləri modeldə nəzərə alınsa da, onların dinamikası əlavə empirik tədqiqat tələb edir.

Normativ tələblərlə uzlaşma məsələsi də mühüm müzakirə mövzusudur. Antaqonistik triada yanaşması normativ bazanı inkar etmir; əksinə, onu baza məhdudiyyəti kimi qəbul edir. Lakin normativ uyğunluq konseptual kafi əsas kimi təqdim edilmir. Model göstərir ki, normativ tələblər layihənin başlanğıc şərtidir, lakin ssenariyə davamlılıq və vaxt məntiqi nəzərə alınmadan sistemin əməliyyat

nəticəliliyi təmin olunmur. Bu baxımdan triada yanaşması normativ və analitik yanaşmalar arasında metodoloji körpü rolunu oynayır.

Gələcək tədqiqat istiqamətləri modelin formal riyazi təsviri və imitasiya əsaslı yoxlanılması ilə bağlıdır. Xüsusilə vaxt ehtiyatının ehtimal xarakterli modelləşdirilməsi, ssenari keçidlərinin analizi və ƏFG (əsas fəaliyyət göstəricisi) sisteminin statistik əsaslandırılması triada yanaşmasının tətbiq imkanlarını genişləndirə bilər. Bundan əlavə, kritik infrastruktur və xüsusi təyinatlı obyektlərin müxtəlif alt kateqoriyaları üzrə triada parametrizasiyasının diferensiallaşdırılması daha dəqiq layihə qərarlarının qəbuluna şərait yaradacaqdır.

Beləliklə, müzakirə göstərir ki, antaqonistik triada modeli çoxsəviyyəli təhlükəsizlik sistemlərinin konseptual layihələndirilməsində strukturlaşdırılmış, izah edilə bilən və ssenariyə davamlı yanaşma təqdim edir. Modelin əsas dəyəri onun texniki tədbirlərin siyahısından kənara çıxaraq qarşılıqlı təsir və əməliyyat uyğunlaşdırması məntiqini layihənin mərkəzinə yerləşdirməsindədir.

Tədqiqatın məhdudiyyət sərhədləri

Antaqonistik triada modeli əsasında təqdim edilən konseptual çərçivə çoxsəviyyəli təhlükəsizlik sistemlərinin layihələndirilməsi üçün metodoloji əsas yaratsa da, onun tətbiqi müəyyən məhdudiyyətlərlə müşayiət olunur. Bu məhdudiyyətlərin açıq şəkildə göstərilməsi modelin tətbiq sərhədlərini müəyyənləşdirmək və gələcək tədqiqat istiqamətlərini dəqiqləşdirmək baxımından zəruridir.

Birinci məhdudiyyət tədqiqatın konseptual səviyyədə qurulması ilə bağlıdır. Tədqiqatımız fiziki mühafizə vasitələrinin konkret texniki parametrlərinin eksperimental sınağına və ya sahə şəraitində empirik təsdiqinə deyil, layihə məntiqinin strukturlaşdırılmasına yönəlib. Buna görə modelin nəticələri real obyektlərdə tətbiq zamanı əlavə riyazi modelləşdirmə və imitasiya yoxlaması ilə dəqiqləşdirilməlidir.

İkinci məhdudiyyət ssenari seçimi ilə əlaqədardır. Təqdim edilən ssenari sinifləri kritik infrastruktur və xüsusi təyinatlı obyektlər üçün tipik təhlükə modellərini əhatə etsə də, bütün mümkün hücum kombinasiyalarını və qeyri-standart davranış formalarını tam şəkildə əks etdirmir. Pozucunun qeyri-xətti və gözlənilməz adaptasiya mexanizmləri bəzi hallarda konseptual model çərçivəsindən kənara çıxa bilər.

Üçüncü məhdudiyyət informasiya keyfiyyəti və parametr identifikasiyası ilə bağlıdır. Obyektin zəiflik xəritəsinin, pozucunun resurs və taktiki imkanlarının, eləcə də fiziki mühafizə sisteminin əməliyyat gecikmələrinin dəqiq qiymətləndirilməsi yüksək etibarlı məlumat bazası tələb edir. Qeyri-dəqiq və ya natamam məlumat modelin verdiyi nəticələrin dəqiqliyinə təsir göstərə bilər.

Dördüncü məhdudiyyət insan və təşkilati faktorun dinamikası ilə bağlıdır. Qərarvermənin gecikməsi, rabitə məhdudiyyətləri, əməliyyat koordinasiya səviyyəsi kimi amillər modeldə nəzərə alınsa da, onların davranış və psixoloji komponentləri ayrıca empirik araşdırma tələb edir. Bu amillər, xüsusilə fövqəladə hallarda sistemin real nəticəliliyinə ciddi təsir göstərə bilər.

Nəhayət, modelin tətbiqi zamanı normativ çərçivə ilə uyğunlaşdırma mexanizmi də diqqətlə qurulmalıdır. Antaqonistik triada yanaşması normativ tələbləri baza şərti kimi qəbul edir, lakin konseptual layihənin yalnız normativ uyğunluqla məhdudlaşdırılması modelin analitik üstünlüyünü zəiflədə bilər. Buna görə praktik tətbiqdə normativ baza ilə ssenari əsaslı analitik qiymətləndirmə arasında balansın qorunması vacibdir.

Beləliklə, göstərilən məhdudiyyətlər modelin elmi və metodoloji dəyərini azaltmır, əksinə, onun tətbiq sərhədlərini müəyyənləşdirir və gələcək tədqiqatlarda daha dərin formal modelləşdirmə və empirik yoxlamaların aparılmasının zəruriliyini göstərir.

Nəticə

Tədqiqat göstərir ki, kritik infrastruktur və xüsusi təyinatlı obyektlərin çoxsəviyyəli təhlükəsizlik sistemlərinin konseptual layihələndirilməsi yalnız normativ uyğunluq və texniki vasitələrin seçimi ilə

məhdudlaşdırıla bilməz. Təhlükəsizlik nəticəsi "obyekt-pozucu-fiziki mühafizə" elementləri arasında antaqonistik qarşılıqlı təsirin struktur və funksional uyğunlaşdırılmasından formalaşır. Antaqonistik triada modeli təhlükəni obyektin daxili xüsusiyyəti kimi deyil, məqsədyönlü və adaptiv pozucu davranışı ilə müdafiə mexanizmlərinin qarşıdurmasının nəticəsi kimi formalizə etməyə imkan verir.

Tədqiqatın əsas elmi nəticəsi ondan ibarətdir ki, çoxsəviyyəli arxitektura məkan iyerarxiyası əsasında deyil, ssenari və zaman məntiqi üzrə qurulmalıdır. Səviyyələrin funksional rolu erkən aşkarlama, gecikdirmə və cavabvermə mərhələlərinin əməli ardıcıllıq üzrə uyğunlaşdırılması ilə əsaslandırıldıqda sistemin davamlılığı artır və zəif həlqə prinsipi üzrə risklərin identifikasiyası mümkün olur. Bu yanaşma layihə qərarlarının izah edilə və yoxlanıla bilənliyini təmin edir, eyni zamanda resurs bölgüsünün rasionallaşdırılmasına şərait yaradır.

Mövzunun ümumi əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, kritik infrastruktur və xüsusi təyinatlı obyektlərdə təhlükə mühiti statik deyil və müdafiə sistemləri adaptiv qarşıdurma şəraitində fəaliyyət göstərir. Bu şəraitdə konseptual mərhələdə qəbul edilən qərarlar sonrakı texniki və təşkilati həllərin məntiqini müəyyən edir. Antaqonistik triada modeli layihə prosesini sistemləşdirərək, təhlükəsizlik nəticəliliyinin struktur əsasını formalaşdırır və normativ uyğunluq ilə əməli kafi olma arasında metodoloji körpü yaradır.

Perspektiv baxımından modelin tətbiqi konseptual layihələndirməni riyazi modelləşdirmə və imitasiya əsaslı qiymətləndirmə ilə birləşdirmək imkanı yaradır. Vaxt ehtiyatının ehtimal xarakterli təhlili, ssenarilərarası keçidlərin modelləşdirilməsi, qərarvermə gecikmələrinin parametrik təsviri və ƏFG sisteminin statistik əsaslandırılması gələcək tədqiqat istiqamətlərinin əsasını təşkil edə bilər. Bundan əlavə, müxtəlif alt kateqoriyalar üzrə obyektlərin diferensial parametrizasiyası və real əməli məlumatların modelə inteqrasiyası çoxsəviyyəli sistemlərin davamlılığını daha dəqiq qiymətləndirməyə imkan verəcəkdir.

Beləliklə, antaqonistik triada modeli çoxsəviyyəli təhlükəsizlik sistemlərinin konseptual layihələndirilməsində elmi əsaslandırılmış, strukturlaşdırılmış və ssenariyə davamlı yanaşma təqdim edir. Bu yanaşma yalnız mövcud mühafizə tədbirlərinin təsvirini deyil, onların qarşılıqlı təsir mexanizminin və əməli nəticəsinin sistemli şəkildə əsaslandırılmasını təmin edir və gələcəkdə daha dərin formal və empirik tədqiqatlar üçün metodoloji baza yaradır.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısı

1. Mondal, S. 11 Functional and smart textiles for military and defence applications / S.Mondal, B.Adak, S.Mukhopadhyay // – Smart and functional textiles, – 2023. – 397 p.
2. Третьяков, П.А. Управление безопасностью потенциально опасных объектов / диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: / – Ижевск, 2006. – 181 с.
3. Akhundov, R., Hashimov, E.G., Islamov, I. Conceptual models of multi-level physical protection systems for special-purpose and critical infrastructure facilities // – Grail of Science, – 2026. № 61, – p. 591-608. DOI: 10.36074/grail-of-science.23.01.2026.066.
4. Шнякина, Е.А. Методика принятия решений по обеспечению требуемой эффективности систем физической защиты на основе многомерных статистических методов / диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: / – Оренбург, 2025. – 160 с.
5. Shoop, B. Mobile detection assessment and response systems (MDARS): a force protection physical security operational success // Unmanned Systems Technology, – 2006. № 8, – c. 668-678.
6. Костин, В.Н. Методики, модели и методы обоснования и разработки систем физической защиты критически важных объектов: / диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / – Оренбург, 2021. – 249 с.
7. Матвеев, А.В. Оценивание эффективности управленческих решений по обеспечению безопасности функционирования особо важных объектов экономики: / диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / – Санкт-Петербург, – 2008. – 142 с.
8. Шарков, И.К. Имитационное моделирование средств физической защиты на охраняемом

объекте в задачах оценки уязвимости // Первая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в военной сфере" Имитационное моделирование систем военного назначения, действий войск и процессов их обеспечения" ("ИМСВН-2020"), – Сентябрь, – 2020. – с. 254-264.

9. Цыгичко, В.Н. Обеспечение безопасности критических инфраструктур в США (аналитический обзор) / В.Н.Цыгичко, Д.С.Черешкин – Труды Института системного анализа Российской академии наук. – 2016. – т. 27. – с. 4-34.

10. Mohamed, N., Alam, E., Stubbs, G.L. Multi-layer protection approach MLPA for the detection of advanced persistent threat // – Journal of Positive School Psychology, – 2022. – т. 6. – № 5, – p. 4496-4518.

11. Hassija, V. A survey on IoT security: application areas, security threats, and solution architectures // – IEEe Access, – 2019. – т. 7. – p. 82721-82743.

12. Akhundov, R., Hashimov, E.G. Quantitative categorization of facilities and modeling of potential adversaries // – International scientific journal “Grail of Science”, – 2025. № 60, – p. 469-482. DOI: 10.36074/grail-of-science.26.12.2025.049.

13. Hashimov, E. Research of the efficiency multiservice networks using MIMO technology // – Advanced Information Systems, – 2026. vol. 10. № 1, – p. 66-71.
DOI: 10.20998/2522-9052.2026.1.08.

14. Akhundov, R., Hashimov, E. Enhancing the physical protection of critical facilities through the integration of physical process models and machine learning // – Grail of Science, – 2026. № 61, – p. 722-731. DOI: 10.36074/grail-of-science.23.01.2026.083.

15. Akhundov, R., Hashimov, E. Enhancing the efficiency of the military environmental security system through the implementation of advanced technical means // – Modeling, Control and Information Technologies: Proceedings of International scientific and practical conference, – November 6, – 2025. № 8, – p. 348-352.

Аннотация

Концептуальное проектирование многоуровневых систем безопасности на основе модели антагонистической триады

Рамиль Ахундов

Исследование посвящено применению модели антагонистической триады при концептуальном проектировании многоуровневых систем безопасности для критической инфраструктуры и объектов специального назначения. Актуальность работы обусловлена адаптивным и целенаправленным характером действий нарушителя в современной среде угроз, недостаточностью формального нормативного соответствия для обеспечения операционной достаточности, а также риском функциональной несогласованности в многоуровневых архитектурах. В работе сформирована системная модель взаимодействия элементов «объект, нарушитель, физическая защита», включающая приоритизацию критических элементов, сценарную структуризацию поведения нарушителя и согласование функций обнаружения, задержки и реагирования в условиях временных ограничений. Научная новизна заключается в трансформации антагонистической триады в целостную концептуальную основу многоуровневой архитектуры, увязке проектных решений со сценарной логикой и временным критерием достаточности, а также интеграции проверочных критериев с основными функциональными показателями. Практическая значимость состоит в разработке применимой методологической основы для дифференциации требований по уровням защиты, ранней идентификации слабых звеньев, рационального распределения ресурсов и организации механизма непрерывного совершенствования. В исследовании использованы методы системного анализа, сценарного подхода, риск-ориентированной оценки, анализа нормативных документов и концептуального моделирования.

Ключевые слова: антагонистическая триада, многоуровневая система безопасности,

физическая защита; критическая инфраструктура и объекты специального назначения; сценарный подход, временной критерий достаточности, обнаружение, задержка, реагирование; управление рисками, концептуальное проектирование

Abstract
Conceptual design of multilayer security systems based on the antagonistic triad model
Ramil Akhundov

The study is devoted to the application of the antagonistic triad model in the conceptual design of multilayer security systems for critical infrastructure and special-purpose facilities. The relevance of the research is determined by the adaptive and goal-oriented behavior of adversaries in contemporary threat environments, the insufficiency of formal regulatory compliance to ensure operational adequacy, and the risk of functional misalignment within multilayer architectures. The paper develops a systemic framework based on the interaction of the elements "object, adversary, physical protection," including the prioritization of critical assets, scenario-based structuring of adversary behavior, and the coordination of detection, delay, and response functions under time constraints. The scientific contribution lies in transforming the antagonistic triad into a coherent conceptual framework for multilayer architecture, linking design decisions to scenario logic and time-conditioned sufficiency, and integrating verification criteria with key functional indicators. The practical significance consists of providing an applicable methodological framework for addressing differentiated requirements across layers, early identification of weak links, rational allocation of resources, and structured mechanisms for continuous improvement. The study employs systems analysis, scenario-oriented assessment, risk-based evaluation, analysis of regulatory documents, and conceptual modeling.

Keywords: antagonistic triad, multilayer security system, physical protection, critical infrastructure and special-purpose facilities. scenario-based approach, time-conditioned sufficiency, risk management, conceptual design

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 23.02.2026
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 23.02.2026
Çapa qəbul edilmişdir: 05.03.2026

Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər – National Security and Military Sciences
№ 1 (12) / 2026, səh. 29-35
MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİK *NATIONAL SECURITY*

UOT 004. 8 DOI: 10.30546/9878.2026.1.012.1069

ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS FOR FACE IDENTIFICATION UNDER CONDITIONS OF MASKING AND LIGHTING

PhD, Associate Professor Furkatbek Nurjanov
University of Military Security and Defence of the Republic of Uzbekistan
furqatbek_84@mail.ru

Abstract: This article analyzes the problem of person identification under complex conditions involving a sharp change in light intensity and a partially occluded face by a medical mask. In this study, a Retinex decomposition model for reducing photometric noise and a hybrid CNN–Transformer architecture based on an α-weighted spatial attention mechanism for identifying regions under the mask are being proposed.

Keywords: artificial intelligence, identification, occlusion, photometric invariance, Retinex model, spatial attention, hybrid neural network

Introduction

Today, rapid development of artificial intelligence and computer vision technologies has taken face-based personal identification systems to a new level. Identifying individuals based primarily on facial images is considered one of the most important areas of biometric authentication systems. In recent years, demand for facial recognition technologies has been growing in security systems, mobile devices, and monitoring. However, in practical scenarios, partial occlusion of the face by a mask and drastic changes in lighting intensity significantly reduce identification accuracy.

In particular, the widespread use of medical masks during the global COVID-19 pandemic has become a serious technological challenge for traditional facial recognition algorithms. The lower part of the face – the nose, lips, and chin – is obscured by masks, significantly reducing the informativeness of biometric features that are crucial for person identification. In this regard, the results of large-scale studies conducted by the U.S. National Institute of Standards and Technology show that for the majority of the 266 tested algorithms, the accuracy of masked face identification dropped from 95% to 20–50% [1]. Similarly, studies based on the MaskedFace-Net database also noted that the performance of traditional algorithms dropped from 97% to 60–70%.

Existing algorithms often work effectively under normal lighting conditions, but they produce significant errors in extreme lighting conditions (below 15 lux) or when a large part of the face is occluded. The problem of identifying masked individuals is particularly acute at night or in poorly lit areas. For this reason, developing adaptive hybrid neural network architectures that can ensure high accuracy even under complex conditions of low illumination and occluded facial regions is one of the most important scientific challenges in the field of computer vision [2].

The purpose of this article is to develop a new approach based on a hybrid CNN-Transformer model for correcting photometric deficiencies using Retinex decomposition and for effectively identifying facial features under masks, and to experimentally evaluate its effectiveness.

Literature review

The evolution of scientific research in the field of facial identification encompasses complex stages of development, from classical image processing algorithms to modern deep learning–based models. In this field, sudden changes in light gradients and partial occlusion of the facial region by a medical mask are widely studied as fundamental challenges affecting the stability of identification systems.

In international studies, G. Huang, Z. Li, and D. Wang analyzed the sensitivity of convolutional neural networks (CNNs) to photometric changes. They proposed the “Adaptive Illumination Correction”

model aimed at automatically adjusting light contrast [3]. Although this approach allows for partial compensation of changes in lighting conditions, it was noted that the effectiveness of extracting biometric features is limited at very low illumination levels (less than 15 lux).

In this regard, in studies aimed at solving the masked face identification problem, M.A. Kumar and S. Bhattacharya increased the efficiency of analyzing local features in the exposed part of the face by integrating CNN and attention mechanisms [4].

In this line of research, by retraining models on the MaskedFace-Net dataset developed by M. Wang and J. Deng, identification accuracy was increased by 25–35%. Additionally, the ArcFace algorithm proposed by J. Deng, which uses an angle-based loss function, ensures high-accuracy clustering of face vector features and delivers more stable results under occlusion conditions.

In the Republic of Uzbekistan, there are prestigious scientific schools established in the fields of artificial intelligence, digital image processing, and pattern recognition. In particular, Academician M.M. Kamilov and professors Sh.X. Fozilov., In the scientific works of, M.M. Musaev, X.N. Zaynidinov, and N.S. Mamatov, the systematic study of image feature extraction, mathematical models of person identification, and the optimization of algorithms has been conducted [9,10]. A correlation method for recognizing a person's face image from a database has been proposed by the author [11].

Nevertheless, in most existing studies, the factors of insufficient lighting and face occlusion have not been sufficiently investigated in a comprehensive, interrelated manner. In practical real-time systems, the simultaneous occurrence of these factors, including ensuring system stability and minimizing error rates when identifying a masked individual at night, comprehensive algorithmic solutions have not been sufficiently developed yet [5]. Therefore, developing new methodological approaches that combine the Retinex decomposition model with a hybrid CNN–Transformer architecture, which operate stably under complex illumination and occlusion conditions, is an urgent scientific and practical task.

Methodology and proposed solution – one of the fundamental problems of personal identification systems is occlusion in a facial image, that is the degradation of critical biometric markers-information about the contours of the nose, mouth, and chin - due to partial occlusion of the face by a medical mask.

This situation significantly reduces the discriminative power of classic algorithms based on pixel intensity gradients, particularly Haar Cascades, Local Binary Patterns (LBP), and Eigenfaces methods.

Moreover, photometric variations - extreme fluctuations in illumination level - negatively affect the image’s signal-to-noise ratio, reducing the robustness of conventional identification algorithms. Practical experiments show that the classical methods mentioned above cannot provide sufficient performance in complex scenarios where occlusion and low-light conditions occur simultaneously [6].

To solve this problem, the following priority scientific tasks have been identified. They are as follows.

1. Adaptive image quality enhancement - modification of the Retinex decomposition model to suppress photometric noise and increase detail in images captured under low-light conditions (illumination level <15 lx).

2. Local feature extraction – optimizing convolutional neural network (CNN) blocks to extract biometric features at high accuracy from the upper part of the face not obscured by a mask (around the eyes and forehead).

3. Global dependency modelling - integrating the Vision Transformer (ViT) mechanism to analyze the probabilistic structure of masked facial regions and long-range dependencies between facial elements.

4. Introducing the attention mechanism in the informative image (open) and non-informative (masked) areas in the image, and to develop an α-weighted spatial attention module to direct computational resources to key points.

5. Test the proposed CNN–Transformer model as hybrid model on masked face databases (LFW-Masked and RMFRD) to evaluate its performance and compare its accuracy metrics with traditional models.

Proposed mathematical approach. To solve the tasks outlined above, this article proposes a mathematical approach for the process of personal identification, consisting of several sequential algorithmic steps.

Photometric adaptability model for lighting conditions. In the initial image processing stage, a nonlinear photometric correction model based on the Retinex theory is applied to reduce the negative impact of light gradients [7]. According to this model, the input image is decomposed as follows.

$$S(\mathrm{x},\mathrm{y}) = R(\mathrm{x},\mathrm{y}) \cdot I(x,y) \quad (1)$$

Here: $R(x, y)$ – it is a reflection component that represents the physical properties of the object's surface and contains invariant biometric information that is independent of lighting conditions.

$I(x, y)$ – it is a lighting component that represents the influence of external light sources and is considered photometric noise in the image.

Through a logarithmic transformation, this relationship is brought to the following form:

$$log(\mathrm{R}) = log(\mathrm{S}) - log(I) \quad (2)$$

This approach enables the contrast-based selection of micro-details in facial textures, significantly improving algorithms' ability to operate under extremely low-light conditions.

The process of removing illumination noise. To improve identification accuracy, the algorithm's primary task is to minimize the effect of the illumination component I (x, y) and extract the pure reflection component R(x, y). For this purpose, nonlinear logarithmic transformations and spatial smoothing operations are applied.

$$\log\mathrm{R}(\mathrm{x},\mathrm{y}) = \log\mathrm{S}(\mathrm{x},\mathrm{y}) - \log[\mathrm{F}(\mathrm{x},\mathrm{y}) \cdot \mathrm{S}(\mathrm{x},\mathrm{y})] \quad (3)$$

Here: $F(x, y)$ – Gaussian filter used to evaluate and smooth the illumination area. To isolate the reflection component (R) in the image, the logarithmic subtraction operation in (2) is performed. In this process, a Gaussian smoothing function is applied according to formula (3) to eliminate illumination noise. This set of operations neutralizes sharp brightness contrasts in the image, ensuring the photometric invariance of biometric markers.

As a result of these operations, the sharp light contrasts in the image are neutralized. The $R(x, y)$ component obtained after retinex filtering retains the face's micro-contours (eye rim, nasal ridges, and texture elements) while exhibiting photometric invariance with respect to the overall illumination level. This enables the neural network model to reliably identify a person even under extremely low lighting conditions in the 10–15 lux range.

Semantic filtering of occluded facial regions using a spatial attention mechanism. The presence of medical masks on a person's face leads to the loss of important biometric information in the nose, lip, and lower jaw regions [8]. A dynamic weighting algorithm for features based on the spatial attention mechanism is proposed to minimize the negative impact of occluded (occlusion) regions on identification accuracy.

The essence of this method is to selectively isolate the informative areas of the face - round the eyes, eyebrows, and forehead - and to reduce the weight of features in occluded (masked) regions (Figure).

In Figure, the visual highlighting of informative regions in a facial image partially occluded by a mask is demonstrated through a spatial attention mechanism. In the attention map, the eye and forehead regions are enhanced as high-informativeness areas, and the weights of features in the lower face masked by the occluder are automatically reduced.



Figure. In the masked face image, the spatial attention mechanism highlights informative regions (around the eyes and on the forehead)

From a mathematical point of view, this process is expressed as a weighted sum of local features:

$$F_out = \sum_(i,j)\ \alpha_(i,j) \cdot f(x,y) \quad (4)$$

Here: $f(x_(i,j))$ – A vector of local feature descriptors extracted at spatial coordinates (i,j) by convolutional layers (CNN).

$\alpha_(i,j)$ [0,1] – Attention coefficient representing the informativeness level of the corresponding local region. (Attention Weight).

$\alpha_(i,j)$ – The coefficient is calculated by a trainable module that analyzes the distribution of texture gradients. During operation, the algorithm performs the following.

1. In regions where masks are detected – that is, where biometric markers are corrupted or absent – the coefficient tends towards its minimum value (α→0). This effectively removes those "noisy" pixels from the final identification.
2. In the areas around the eyes and on the forehead, the coefficient values are maximized (α → 1).

The hybrid combination of the above-mentioned (3) and (4) relations forms represent an integrated hierarchical structure that ensures the identification system's stable operation under extreme conditions. Here, the photometric correction stage based on Retinex theory normalizes the image's spectral characteristics, while the spatial attention mechanism performs the task of semantic classification of high-level abstract features.

The conceptual advantages of this approach are explained by the following scientific foundations:

Enhancing local invariance. The $R(x,y)$ reflectance component obtained through retinex filtering preserves the microscopic relief of the surface texture. The spatial attention module, in turn, isolates the eye-around and frontal-forehead regions that are crucial for identification from this relief. In this process, as ($\alpha_{i,j} \rightarrow 1$) the neural network focuses on the most densely populated coordinates.

Minimizing entropy under occlusion. In the presence of information loss caused by a medical mask or other external barriers, the algorithm classifies the masked regions as "noise." Here, under the condition (α→0), the influence of these regions on the overall feature vector is neutralized. As a result, the model's learning process is focused solely on genuine biometric data, which sharply reduces the probability of error.

Hybrid CNN-Transformer architecture. In the proposed model, the advantages of CNN and Transformer architectures are combined [10]. CNN blocks serve to extract local facial landmarks for eye, eyebrow, and forehead textures. Transformer blocks, on the other hand, enable modelling of long-range dependencies between these local features.

Transformer blocks – enable modelling long-range dependencies between local features. Primarily, the Multi-Head Self-Attention mechanism analyzes the relationships between different parts of the face. Using this mechanism, for example, the relationship between the eyes and the forehead, as well as the masked mouth and nose region, is evaluated in a contextual manner.

In this way, the Transformer blocks enable better identification of local features while preserving the global face structure.

The Spatial Attention module – located between CNN and Transformer blocks, enhances informative areas and suppresses ambiguous or low-information areas, such as parts under a mask. This module serves to weight and align the features detected by the CNN with the global context before passing them to the Transformer blocks. As a result, the masked facial area is analyzed without reducing its level of detail.

Classification layer – in the final stage, the model is passed to the classification layer. This layer includes the following.

ArcFace loss function – used to generate discriminative embeddings for face recognition tasks.

Softmax activation – converts the model's outputs into a probability vector, enabling the identification of each face identifier or emotion class.

Experimental studies. The proposed hybrid CNN–Transformer model and Retinex decomposition algorithm were experimentally evaluated using open-source datasets – LFW-Masked (Labeled Faces in the Wild – Masked) and RMFRD (Real-world Masked Face Recognition Dataset). During the experiments, the primary focus was on the model's accuracy in identifying individuals under occlusion (masking) and low-illumination (below 15 lux) conditions.

This database is based on the Labeled Faces in the Wild (LFW) dataset, in which individuals' face images are artificially covered with medical masks. The database contains approximately over 13,000 masked images, they belong to over 5,000 individuals. This database is widely used to assess a model's robustness under occlusion conditions by simulating the effect of masks (Table 1). In the experiments, the upper parts of the mask-covered faces were the main focus, with the eye area and the forehead receiving the most attention.

Table 1. The following databases were used in the experiments

Database	Number of images	Number of individuals	Features
LFW-Masked	13,000 +	5,749	Various lighting, masked
RMFRD	10,000	525	Masked/unmasked couple
Custom dataset	2,000	100	Uzbekistan, nighttime

RMFRD (Real-World Masked Face Recognition Dataset). One of the largest open databases collected under real-life conditions. It contains 5,000 masked facial images of 525 individuals and 90,000 unmasked facial images of those same individuals. The images were collected from the internet and include various lighting, angle, and background conditions. This database is ideal for testing the model's performance under challenging conditions (including low lighting and mask occlusion).

Results analysis. In the study, the performance of three different approaches – Standard CNN, Retinex + CNN, and the proposed model – was compared at illumination levels ranging from 100 to 10 lux (Table 2).

Table 2. Comparative analysis of models under different lighting conditions

Lighting level (Lux)	Standard CNN (%)	Retinex + CNN (%)	Proposed model (%)
100-200 (normal)	98.2	98.9	99.1
50-100 (average)	85.6	93.2	97.5
10-50 (low)	62.1	81.4	94.8
<10 (very low)	41.3	67.8	86.8

Table 3. Comparative analysis of the models at different occlusal levels

Degree of occlusion	Standard CNN (%)	Retinex + CNN (%)	Proposed model (%)
0% (without a mask)	97.8	98.3	98.9
20-30% (partially)	84.2	90.1	96.3
40-50% (full mask)	67.5	78.6	92.7

The results obtained (Table 2) show that in extreme conditions with lighting levels below 10 lux, the accuracy of standard CNN algorithms dropped to 41.3%, while the proposed hybrid model maintained 86.8% accuracy. This indicates that the Retinex decomposition effectively filters photometric noise in the image.

Analyses by occlusion (mask) level (Table 3) were carried out in the initial stages. These are as follows:

1. Hybrid architecture performance. When 40–50% of the face is occluded by a mask, the proposed model achieved a result 25.2% higher than standard methods.

2. Weighted attention mechanism. The model successfully bypassed the non-informative pixels in the lower (occluded) part of the face, directing its primary focus to the eye area and the forehead.

3. Error rate. The system's overall error rate was 0.038%, which is considered a high rate for biometric security systems.

Conclusion

During the conducted experiments, the resource consumption and computational speed of the proposed hybrid CNN–Transformer algorithm were also analyzed. According to the results, the model recorded an average of 28–32 FPS (frames per second) speed in an NVIDIA RTX 3060 GPU environment. This metric confirms that the algorithm fully meets real-time requirements not only for static images but also for video surveillance systems. The optimized linear logarithmic transformation of the Retinex decomposition reduces the computational load, ensuring the system's stable and fast operation. Based on the obtained results, the following conclusions were drawn. They are as follows:

1. Efficiency of the hybrid architecture. By combining Retinex decomposition with the CNN–Transformer model, identification accuracy was maintained at 86.8% under lighting conditions below 10 lux. This indicates an increase in stability of more than two fold compared to conventional CNN models.

2. Occlusion tolerance. The α-weighted spatial attention mechanism achieved an error rate as low as 0.038% by focusing on the informative periocular regions even when 50% of the face was occluded by a mask.

3. Practical significance. The proposed approach serves as an effective technological solution for controlling high-risk scenarios in public safety systems, especially at night or under epidemiological restrictions (mandatory mask-wearing).

References

1. NIST Interagency Report 8331, Face Recognition Accuracy with Face Masks. // National Institute of Standards and Technology, 2021.

2. Wang, M., Deng, J. MaskedFace-Net: A Dataset for Masked Face Recognition // IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV), – 2020.

3. Huang, G., Li, Z., Wang, D. Adaptive Illumination Correction for Face Recognition in Unconstrained Environments // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, – 2020. vol. 42. №3, – p. 567-582.

4. Kumar, M.A., Bhattacharya, S. Attention-based Convolutional Neural Network for Occluded Face Recognition // IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), – 2021, – p. 2345-2354.
5. Deng, J., Guo, J., Xue, N., Zafeiriou, S. ArcFace: Additive Angular Margin Loss for Deep Face Recognition // IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2019, – p. 4685-4694.
6. Dosovitskiy, A., Beyer, L., Kolesnikov, A. An Image is Worth 16x16 Words: Transformers for Image Recognition at Scale // International Conference on Learning Representations (ICLR), – 2021.
7. Zhu, X. Face Recognition with Mask: Challenges and Solutions / X.Zhu, Z.Lei, X.Liu [et al.] // IEEE Transactions on Biometrics, Behavior, and Identity Science,– 2022. vol. 4. №2, – p. 152-165.
8. Kamilov M.M., Fozilov Sh.X. Tasvirlarga raqamli ishlov berish usullari va ularning amaliy qo'llanilishi. // Fan va texnologiya' nashriyoti, Toshkent, 2019, 256 b.
9. Mamatov, N.S., Niyozmatova, N.A. Yuz tasviri asosida shaxsni identifikatsiyalash algoritmlarini ishlab chiqish // – Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU axborotnomasi, – 2020. №4, – b. 78-85.
10. Zaynidinov, X.N., Karimov, N.R. Kompyuter ko'rish tizimlarida tasvirlarni qayta ishlash usullari // – O'zbekiston Milliy Universiteti xabarlari, – 2021. №3, – 112-119 b.
11. Nurjanov, F.R. Ma'lumotlar bazasidan shaxsning yuz tasvirini tanib olishning korrelyatsion usuli // – Informatika va Energetika muammolari O'zbekiston jurnali, – 2017. №4, – 53-60 b.

Аннотация

Методы искусственного интеллекта при идентификации личности по изображению лица в условиях маски и освещения

Фуркатбек Нуржанов

В данной статье анализируется проблема идентификации личности в сложных условиях, характеризующихся резким изменением интенсивности освещения и частичным закрытием лица медицинской маской. В данном исследовании предлагается модель декомпозиции Retinex для уменьшения фотометрического шума, а также представлена гибридная архитектура CNN–Transformer, основанная на механизме пространственного внимания с α-взвешиванием для выделения областей под маской.

Ключевые слова: искусственный интеллект, идентификация, окклюзия, фотометрическая инвариантность, модель Retinex, пространственное внимание, гибридная нейронная сеть

Xülasə

Maska və işıqlandırma şərtlərində üzün tanınması üçün süni intellekt metodları

Furkatbek Nurcanov

Bu məqalədə işıq intensivliyində kəskin dəyişiklik və tibbi maska ilə qismən bağlanmış üz ilə bağlı mürəkkəb şəraitdə şəxsin identifikasiyası problemi təhlil edilir. Bu tədqiqatda fotometrik səs-küyün azaldılması üçün Retinex parçalanma modeli və maska altındakı bölgələri müəyyən etmək üçün α-çəkili məkan diqqət mexanizminə əsaslanan hibrid CNN-Transformer arxitekturası təklif olunur.

Açar sözlər: süni intellekt, identifikasiya, okklüziya, fotometrik invariantlıq, Retinex modeli, məkan diqqəti, hibrid neyron şəbəkəsi

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 11.06.2026
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 11.06.2026
Çapa qəbul edilmişdir: 17.06.2026

Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər – National Security and Military Sciences
№ 1 (12) / 2026, səh. 36-49

MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİK ***NATIONAL SECURITY***

UOT 327(100-87) DOI: 10.30546/9878.2026.1.012.1072

AZƏRBAYCAN – GÜRCÜSTAN – TÜRKİYƏ ÜÇTƏRƏFLİ MÜDAFİƏ ƏMƏKDAŞLIQ PLATFORMASININ HÜQUQİ BAZASI

Elcan İmamverdiyev
https://orcid.org/0009-0005-6394-568X
Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu
i.eljan85@gmail.com

Xülasə. Məqalədə Azərbaycan – Gürcüstan – Türkiyə üçtərəfli əməkdaşlıq platforması üzrə tərəflər arasında ikitərəfli və üçtərəfli müstəvidə imzalanmış hüquqi-müqavilə sənədlərinin müdafiə-təhlükəsizlik sahəsində istinad nöqtəsi kimi faydalılığı, o cümlədən tərəflər arasında müdafiə sahəsində üçtərəfli formatda həyata keçirilən əsas əməkdaşlıq istiqamətləri təhlil edilmişdir. Bununla yanaşı, İkinci Qarabağ müharibəsi və Azərbaycan tərəfinin həyata keçirdiyi lokal xarakterli antiterror tədbirlərinin nəticələri, eləcə də davam edən Rusiya – Ukrayna müharibəsi üzrə yaranmış yeni geosiyasi reallıqlar çərçivəsində Azərbaycan – Gürcüstan – Türkiyə üçtərəfli əməkdaşlıq platformasında yer alan ölkələr arasında ikitərəfli və üçtərəfli formatda imzalanmış hüquqi-müqavilə sənədlərinin regionun təhlükəsizlik arxitekturasına təsiri qiymətləndirilmişdir. Tədqiqat işinin məqsədi Azərbaycan – Gürcüstan – Türkiyə üçtərəfli əməkdaşlıq platformasında yer alan ölkələr arasında ikitərəfli və üçtərəfli formatda imzalanmış hüquqi-müqavilə sənədlərində əks olunan müddəaların praktiki müstəvidə tətbiqi səviyyəsinin müəyyən edilməsidir. Məqsədəmüvafiq olaraq, Azərbaycan – Gürcüstan – Türkiyə üçtərəfli əməkdaşlıq platformasında yer alan ölkələr arasında ikitərəfli və üçtərəfli əməkdaşlığı rasionallaşdıran amillər, habelə tərəflərin qabiliyyət uyarlılığı baxımından hərbi, hərbi-texniki və hərbi təhsil sahələrində əməkdaşlıq perspektivlərinin üzə çıxarılması əsas vəzifələr kimi qarşıya qoyulmuşdur. Analiz metodundan istifadə edilən tədqiqat işində, tərəflər arasında müdafiə sahəsində imzalanmış "Üçtərəfli Anlaşma Memorandumu" sənədində hər hansı bir təhdid zamanı kritik infrastruktur layihələrinin qorunması üzrə birgə müdaxiləni nəzərdə tutan müddəanın yer almamasının həyata keçirilən birgə layihələrin davamlılığı baxımından həssaslıqlar yaratdığı ortaya çıxarılmışdır. Bu xüsusda sözügedən memorandumda qeyd edilən müddəanın əks olunması və Azərbaycan – Gürcüstan – Türkiyə üçtərəfli əməkdaşlıq platformasının blok (ittifaq) formasında institutlaşdırılması xüsusi önəm kəsb edir.

Açar sözlər: Azərbaycan – Gürcüstan – Türkiyə, Cənubi Qafqaz, Birgə Bəyannamə, üçtərəfli əməkdaşlıq, hüquqi baza

Giriş

Sovet Sosialist Respublikaları İttifaqının (SSRİ) dağılmasından sonra Cənubi Qafqaz regionunda yaranmış güc boşluğunun doldurulması uğrunda regional güclər – Türkiyə, İran, Rusiya və Avropa Birliyi, eləcə də qlobal güc hesab edilən Amerika Birləşmiş Ştatları (ABŞ) arasında mübarizə hələ də davam etməkdədir. İkinci Qarabağ müharibəsində Azərbaycanın qazandığı tarixi zəfərdən sonra regionda yaranmış yeni geosiyasi reallıqlar və 2022-ci ilin fevral ayından bəri davam etməkdə olan Rusiya – Ukrayna müharibəsi fonunda Cənubi Qafqaz regionuna olan maraq daha da artmışdır. Bu xüsusda 15 iyun 2021-ci il tarixində Azərbaycan və Türkiyə arasında imzalanmış "Şuşa Bəyannaməsi" [1] çərçivəsində Türkiyənin regionda daha da güclənməsi, 8 avqust 2025-ci il tarixində ABŞ-nin Vaşinqton şəhərində Azərbaycan Prezidenti və Ermənistanın Baş naziri arasında "Birgə Bəyannamə"nin imzalanması, 907-ci düzəlişin (ABŞ Konqresi tərəfindən "Azadlığı müdafiə aktı"na əlavə edilən və ABŞ-nin ölkəmizə birbaşa dövlət yardımını qadağan edən qanunvericilik aktı) tətbiqinin ABŞ Hökuməti tərəfindən müvəqqəti dayandırılması və Zəngəzur dəhlizinin (Trump Route for International Peace and Prosperity (TRIPP)) reallaşmasında ABŞ-nin Ermənistana dəstəyi kimi faktları misal göstərmək olar

[2]. Eyni zamanda əvvəllər bu regionda daha az fəaliyyəti müşahidə olunan aktorlar yuxarıda sadalanan hadisələri fürsət kimi dəyərləndirərək, regiondakı mövqelərini gücləndirməyə səy göstərməkdədirlər.

Aktorların təsir mexanizmlərini artırmaq cəhdi əsas etibarilə, regionda müəyyən təsir imkanları olan Rusiyanın bütün milli güc ünsürlərini məlum müharibəyə cəlb etməsi və regiona daha çox fokuslana bilməməsi, eləcə də İkinci Qarabağ müharibəsində məğlub olan Ermənistanın Azərbaycana qarşı gücünün balanslaşdırılması və ya tərəflər arasında dayanıqlı sülhün imzalanması üzrə moderator qismində çıxış etmək müstəvisində aparılmaqdadır. Bu çərçivədə ortaq layihələr həyata keçirən Azərbaycan – Gürcüstan – Türkiyə (AGT) üçtərəfli əməkdaşlığı və bu ölkələr arasında ayrı-ayrılıqda həyata keçirilən ikitərəfli əməkdaşlıq, o cümlədən digər: Rusiya – Ermənistan, Rusiya – İran, Ermənistan – İran, Ermənistan – Fransa və Ermənistan – Hindistan ikitərəfli əməkdaşlıq platformaları xüsusilə vurğulanmalıdır. Yuxarıda sadalanan digər əməkdaşlıq platformalarından fərqli olaraq, AGT daxilində müdafiə əməkdaşlığının hər üç ölkənin milli maraqlarına cavab verməsi bu əməkdaşlığı strateji səviyyəyə yüksəltmişdir.

SSRİ-nin dağılması ilə müstəqillik əldə etdikdən sonra Azərbaycan və Gürcüstanın oxşar taleyi yaşaması (hər iki ölkənin təqribən 20% ərazisinin işğal edilməsi (Azərbaycan tərəfi İkinci Qarabağ müharibəsi və 2023-cü ildə həyata keçirdiyi lokal xarakterli antiterror tədbirləri nəticəsində ərazi bütövlüyü və suverenliyini bərpa etmişdir) və yüz minlərlə insanın məcburi köçkün vəziyyətinə düşməsi) bu ölkələri daha da yaxınlaşmağa və yürütdükləri xarici siyasətdə bir-birinin maraqlarını nəzərə almağa sövq etmişdir. Qarşılaşdığı təhdidlərə baxmayaraq, hər iki ölkə bir-birinin ərazi bütövlüyü və suverenliyini tanımış və beynəlxalq tribunalardan daima bir-birinə dəstəyini nümayiş etdirmişdir. Bu çərçivədə Türkiyə də Azərbaycan və Gürcüstanın ərazi bütövlüyü və suverenliyinə hər zaman dəstək vermiş və regiondakı münaqişələrin həlli yolunda səylərini əsirgəməmişdir. Təbii ki, iqtisadi, siyasi və ticari sahələrdə maraqları üst-üstə düşən AGT-nin ərazi bütövlüyü və suverenlik kimi kritik məsələlərdə də bir-birinin yanında yer alması üçtərəfli əməkdaşlığı daha da rasionallaşdıran faktorlardandır.

AGT xarici işlər nazirlərinin Türkiyədə (ilk üçtərəfli görüş 2012-ci ildə Türkiyədə baş tutmuşdur [3]), Gürcüstanda və Azərbaycanda (sonuncu üçtərəfli görüş 2024-cü ildə Bakı şəhərində baş tutmuşdur [4]) müxtəlif vaxtlarda keçirilmiş üçtərəfli məhsuldar görüşlərinin ardınca üçtərəfli formatda müdafiə nazirlərinin görüşünün də keçirilməsi ənənəvi hal almışdır. Belə ki, tərəflərin müdafiə nazirlərinin Azərbaycanda (2014, 2016, 2019 və 2023), Gürcüstanda (2015, 2017, 2020, 2021 və 2024) və Türkiyədə (2018, 2022 və 2025) keçirilmiş üçtərəfli görüşlərində regionda təhlükəsizlik mühiti və üçtərəfli əməkdaşlığın fəaliyyət istiqamətləri (hərbi, hərbi-texniki, hərbi təhsil, birgə seminarların keçirilməsi, hərbi texnologiyanın inkişafı, kibertəhlükəsizlik sahəsində üçtərəfli əməkdaşlıq və s.) müzakirə edilmişdir. Bununla yanaşı, hərbi qulluqçular arasında qarşılıqlı əlaqə imkanlarının gücləndirilməsi məqsədilə üçtərəfli şəkildə birgə hərbi təlimlərin keçirilməsinə dair razılıq əldə edilmişdir.

Azərbaycan – Gürcüstan – Türkiyə arasında ikitərəfli və üçtərəfli müdafiə əməkdaşlığının hüquqi bazası

30 avqust 1991-ci il tarixində müstəqilliyini elan etmiş Azərbaycan Respublikası 09 noyabr 1991-ci il tarixində ilk olaraq Türkiyə tərəfindən rəsmi tanınmışdır. 1992-ci ilin yanvar ayından etibarən yaranmış diplomatik münasibətlər çərçivəsində hər iki ölkənin bir-birinin ərazisində səfirlik və baş konsulluqları açılmışdır [5].

15 sentyabr 2010-cu il tarixində İstanbul şəhərində əsası qoyulmuş Azərbaycan – Türkiyə əməkdaşlığı çərçivəsində Yüksək Səviyyəli Strateji Əməkdaşlıq Şurasının uğurlu fəaliyyəti ilə iki ölkə arasında bütün sahələrdə əlaqələr daha da dərinləşmişdir [6]. Azərbaycan – Türkiyə əməkdaşlığının müxtəlif sahələr üzrə hüquqi bazasını təşkil edən 256 sənəd imzalanmışdır. Bununla yanaşı, tərəflər arasında parlamentlərarası işçi qrupu da fəaliyyət göstərməkdədir.

Ümumiyyətlə, Azərbaycan və Türkiyə Hökumətləri, Müdafiə Nazirlikləri və digər güc strukturları arasında müxtəlif vaxtlarda imzalanmış və müdafiə-təhlükəsizlik və müdafiə sənayesi sahələrində əməkdaşlıq üçün hüquqi baza hesab ediləcək hüquqi-müqavilə sənədləri aşağıdakı cədvəldə əks edilmişdir.

Cədvəl. Azərbaycan və Türkiyə Hökumətləri, Müdafiə Nazirlikləri və digər güc strukturları arasında müxtəlif vaxtlarda imzalanmış Saziş, Protokol və Müqavilələr [7]

№	İmzalanma tarixi	Tərəflərin Hökumətləri arasında müxtəlif vaxtlarda imzalanmış Saziş, Protokollar
1	2	3
1.	13 oktyabr 1921	"Qars" müqaviləsi
2.	24 yanvar 1992	Türkiyə Respublikası ilə Azərbaycan Respublikası arasında dostluq, əməkdaşlıq və mehriban qonşuluq Sazişi
3.	03 may 1992	Türkiyə Respublikası ilə Azərbaycan Respublikası arasında təlim-təhsil, mütəxəssis mübadiləsi və elmi-texniki əməkdaşlıq Müqaviləsi
4.	09 fevral 1994	Azərbaycan Respublikası ilə Türkiyə Respublikası arasında dostluq və hərtərəfli əməkdaşlığın inkişafı barədə Müqavilə
5.	09 fevral 1994	Azərbaycan Respublikası ilə Türkiyə Respublikası arasında əməkdaşlıq və qarşılıqlı yardım haqqında Protokol
6.	09 fevral 1994	Türkiyə Respublikası ilə Azərbaycan Respublikası arasında sərhəd məsələlərini tənzimləmək məqsədilə işçi qruplarının yaradılması haqqında Protokol
7.	10 iyun 1996	Türkiyə Respublikası Hökuməti ilə Azərbaycan Respublikası Hökuməti arasında hərbi təlim, texniki və elmi sahədə əməkdaşlıq haqqında Saziş
8.	5 may 1997	Türkiyə Respublikası Hökuməti ilə Azərbaycan Respublikası Hökuməti arasında sərhəd insidentlərinin və mübahisələrinin həlli haqqında Müqavilə
9.	5 may 1997	Türkiyə Respublikası Hökuməti ilə Azərbaycan Respublikası Hökuməti arasında Türkiyə – Azərbaycan sərhəd xəttinin hər iki tərəfində on kilometrlik zona daxilində həyata keçirilən mülki və hərbi hava vasitələrinin uçuşlarını tənzimləyən Protokol
10.	16 avqust 2010	Azərbaycan Respublikası və Türkiyə Respublikası arasında strateji tərəfdaşlıq və qarşılıqlı yardım haqqında Müqavilə
11.	15 sentyabr 2010	Azərbaycan Respublikası və Türkiyə Respublikası arasında Yüksək Səviyyəli Strateji Əməkdaşlıq Şurasının yaradılması haqqında Birgə Bəyannamə
12.	25 aprel 2017	Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında hərbi maliyyə əməkdaşlığı haqqında Saziş [8]
13.	31 may 2021	Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında pilotaj təlimi haqqında Saziş [9]
14.	15 iyun 2021	Türkiyə Respublikası ilə Azərbaycan Respublikası arasındakı müttəfiqlik münasibətləri haqqında Şuşa Bəyannaməsi [1]
Tərəflərin Müdafiə Nazirlikləri arasında müxtəlif vaxtlarda imzalanmış Saziş, Protokol və Müqavilələr		
15.	11 avqust 1992	Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında qarşılıqlı hərbi təlim-təhsil haqqında Müqavilə
16.	10 iyun 1996	Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında hərbi təlim, texniki və elmi sahədə əməkdaşlıq haqqında Saziş
17.	31 oktyabr 1996	Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında Silahlı Qüvvələrin tibb heyətinin təliminə aid əməkdaşlıq haqqında Protokol
18.	31 oktyabr 1996	Türkiyə Respublikası Hökuməti ilə Azərbaycan Respublikası Hökuməti arasında Yardım Komitəsi personalının fəaliyyət və əməkdaşlıq əsaslarına dair Protokol

ardı

1	2	3
19.	28 iyul 1999	Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında Kosovo Türk Taborunun tərkibində Kosovoya gedəcək Azərbaycan taqımının fəaliyyətinə dair Saziş
20.	05 aprel 2000	Azərbaycan Respublikası və Türkiyə Respublikası arasında Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi Qoşun Növləri İxtisas Məktəbinin təşkili və təliminə dair Protokol
21.	09 may 2000	Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi ilə Türkiyə Respublikası Milli Müdafiə Nazirliyi arasında topoqrafiya sahəsində əməkdaşlığa dair Protokol
22.	20 sentyabr 2000	Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında müdafiə sənayesi sahəsində əməkdaşlıq haqqında Saziş
23.	22 mart 2001	Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi ilə Türkiyə Respublikası Baş Qərargahı arasında Naxçıvan 5-ci ordu Korpusunun inkişafına dair Protokol
24.	16 iyul 2002	Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi ilə Türkiyə Respublikası Silahlı Qüvvələrinin Baş Qərargahı arasında hərb tarixi, hərbi arxiv, hərbi muzey işi və hərbi nəşrlər sahələrində əməkdaşlıq haqqında Protokol
25.	3 mart 2003	Türkiyə Respublikası Baş Qərargahı ilə Türkiyə Respublikası Müdafiə Nazirliyi arasında Hərbi Kəşfiyyat Əməkdaşlığı haqqında Protokol
26.	03 fevral 2006	Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi ilə Türkiyə Respublikası Baş Qərargahı arasında Naxçıvan 5-ci ordu Korpusunun inkişafına dair Protokola ərzaq təchizatının tənzimlənməsi ilə bağlı Əlavə Protokol
27.	27 iyun 2006	Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında Silahlı Qüvvələrin tibb heyətinin təliminə aid əməkdaşlıq haqqında Protokola dəyişiklik edilməsinə dair Əlavə Protokol
28.	26 fevral 2007	Türkiyə Respublikası Baş Qərargahı ilə Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi arasında yüksək səviyyəli hərbi dialoq görüşünün keçirilməsi ilə bağlı Vəzifə Təlimatı
29.	12 mart 2007	Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi ilə Türkiyə Respublikası Baş Qərargahı arasında Naxçıvan 5-ci ordu Korpusunun inkişafına dair Protokol
30.	14 mart 2008	Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi ilə Türkiyə Respublikası Baş Qərargahı arasında Azərbaycan Ali Hərbi Dənizçilik Məktəbinə təlim-tədrislə bağlı yardım göstərilməsinə dair Protokol
31.	14 mart 2008	Türkiyə Respublikası Baş Qərargahı ilə Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi arasında Azərbaycanda Yüksək Səviyyəli Aviasiya Təlimi və Təhsilinə Dəstək haqqında Protokol
32.	14 mart 2008	Türkiyə Respublikası Baş Qərargahı ilə Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi arasında Azərbaycan Ali Hərbi Akademiyasında təhsil və təlimə dəstək haqqında Protokol
33.	14 mart 2008	Türkiyə Respublikası Baş Qərargahı ilə Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi arasında Naxçıvanski adına Hərbi Liseydə təhsil və təlimə dəstək haqqında Protokol
34.	17 fevral 2015	Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında “Hava hücumundan müdafiə təlimi” üçün Ev Sahibi Ölkənin dəstəyinə dair Anlaşma Memorandumu
35.	21 mart 2015	Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında xüsusi təyinatlı qüvvələrin təliminin keçirilməsinə Ev Sahibi Ölkə dəstəyinin şərtlərinə dair Anlaşma Memorandumu

ardı

1	2	3
36.	18 aprel 2015	Türkiyə Respublikası Hökuməti ilə Azərbaycan Respublikası Hökuməti arasında Əfqanıstandakı Qətiyyətli Dəstək Missiyasının bir hissəsi olaraq Türkiyə Silahlı Qüvvələri tərkibində fəaliyyət göstərəcək Azərbaycan kontingenti ilə bağlı Protokol
37.	14 avqust 2015	Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında "TURAZ Şahini təlimləri" üçün Ev Sahibi Ölkə dəstəyinə dair Anlaşma Memorandumu
38.	3 sentyabr 2015	Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında "Hava hücumundan müdafiə təlimi" üçün Ev Sahibi Ölkənin dəstəyinə dair Anlaşma Memorandumu
39.	2 iyul 2021	Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında Azərbaycan Ordusu və Türkiyə Silahlı Qüvvələrinin xüsusi təyinatlılarının təliminə dair Anlaşma Memorandumu [10]
Tərəflərin Jandarma və Daxili Qoşunlar Komandanlığı arasında müxtəlif vaxtlarda imzalanmış Protokollar		
49.	31 oktyabr 1997	Türkiyə Respublikası Hökuməti ilə Azərbaycan Respublikası Hökuməti arasında Azərbaycan Respublikası Daxili Qoşunlar Komandanlığının şəxsi heyətinə Türkiyə Respublikası Jandarması tərəfindən göstəriləcək təlim-tədris və maddi-texniki (logistik) dəstəyə dair Protokol
50.	23 aprel 2004	Türkiyə Respublikası Hökuməti ilə Azərbaycan Respublikası Hökuməti arasında Azərbaycan Respublikası Daxili Qoşunlar Komandanlığının şəxsi heyətinə Türk Jandarması tərəfindən göstəriləcək təlim-tədris və maddi-texniki (logistik) dəstəyə dair bağlanmış Protokola Əlavə – 1 nömrəli Akt
51.	28 mart 2007	Türkiyə Respublikası Hökuməti ilə Azərbaycan Respublikası Hökuməti arasında Türkiyə Respublikası Jandarma Baş Komandanlığı tərəfindən Azərbaycan Respublikası Daxili Qoşunlar Komandanlığının təlim-tədris müəssisələrində göstərilən təlim-tədris və maddi-texniki (logistik) dəstəyə dair Əlavə Protokol
52.	12 fevral 2008	Türkiyə Respublikası Silahlı Qüvvələrinin Baş Qərargahı ilə Azərbaycan Respublikasının Daxili İşlər Nazirliyi arasında Azərbaycan Daxili Qoşunlar Komandanlığının şəxsi heyətinə Türkiyədə Kara Harp Okulu tərəfindən göstəriləcək təlim-tədris dəstəyi barədə Protokol
Türkiyə Respublikasının Silahlı Qüvvələri tərəfindən Azərbaycan Respublikasının Dövlət Sərhəd Xidmətinə təlim-tədris və maddi-texniki dəstək verilməsi ilə bağlı imzalanmış Protokollar		
53.	29 avqust 2003	Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında Azərbaycan Respublikasının Dövlət Sərhəd Xidməti - Sərhəd Qoşunlarına Türkiyə Respublikasının Silahlı Qüvvələri tərəfindən təlim-tədris və maddi-texniki təminat sahəsində yardım göstərilməsi haqqında Protokol
54.	16 iyun 2012	Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında Azərbaycan Respublikası Dövlət Sərhəd Xidməti şəxsi heyətinə Artilleriya Təliminin keçirilməsinə dair Protokol

ardı

Türkiyə Respublikasının Silahlı Qüvvələri tərəfindən Xüsusi Dövlət Mühafizə Xidmətinə təlim-tədris sahəsində dəstək verilməsi ilə bağlı imzalanmış Protokol		
55.	12 avqust 2004	Türkiyə Silahlı Qüvvələri tərəfindən Xüsusi Dövlət Mühafizə Xidmətinə göstəriləcək təlim-tədrisə dair Protokol
Tərəflərin Müdafiə Sənayesi Nazirliyi və Milli Müdafiə Nazirliyi arasında imzalanmış Protokol		
56.	8 may 2013	Azərbaycan Müdafiə Sənayesi Nazirliyi ilə Türkiyə Respublikası Milli Müdafiə Nazirliyi Müdafiə Sənayesi Müsteşarlığı arasında əməkdaşlıq Protokolu

Bununla yanaşı, müxtəlif illərdə birgə təlimlərin keçirilməsinə dair anlaşma memorandumları, hərbi-mülki heyətin sosial və mədəni məqsədli mübadiləsinə, hərbi maliyyə əməkdaşlığına, şəxsi heyətin mübadiləsinə, hərbi tibb sahəsində təhsil və əməkdaşlığa dair iki ölkə arasında protokol və sazişlər imzalanmışdır. Hazırda bir sıra sahələr üzrə hüquq-müqavilə bazasının yenilənməsi üzərində işlər aparılır.

Xüsusilə vurğulanmalıdır ki, 27 sentyabr 2020-ci il tarixində başlayan və 44 gün davam edən İkinci Qarabağ müharibəsində Azərbaycan tərəfinin qazandığı tarixi zəfər regionda geosiyasi vəziyyətin dəyişməsi ilə nəticələnmişdir. Post-müharibə dövründə 15 iyun 2021-ci il tarixində "Azərbaycan və Türkiyə arasında imzalanmış müttəfiqlik münasibətləri haqqında Şuşa Bəyannaməsi" çərçivəsində NATO Vaşinqton Müqaviləsinin 5-ci maddəsi kimi, iki ölkədən hər hansı birinin müstəqilliyinə, suverenliyinə, ərazi bütövlüyünə, beynəlxalq səviyyədə tanınmış sərhədlərin toxunulmazlığına və ya təhlükəsizliyinə qarşı üçüncü dövlət və ya dövlətlər tərəfindən təhdid və ya təcavüz edildiyi təqdirdə Birləşmiş Millətlər Təşkilatının (BMT) Nizamnaməsinə uyğun olaraq, tərəflər bir-birinə operativ şəkildə hərbi yardım (canlı qüvvə, texnika, silah, sursat, tibbi vəsait və s.) göndərə biləcəkdir. Qeyd olunan müqavilə Azərbaycan və Türkiyə arasında müdafiə və müdafiə sənayesi sahəsində əməkdaşlığın pik səviyyəyə çatdırılması üçün hüquqi baza kimi dəyərləndirilə bilər.

Beynəlxalq hüququn prinsip və normalarına, o cümlədən BMT-nin Nizamnaməsinə uyğun olaraq, qlobal və regional sülh, sabitlik və təhlükəsizliyin təmin edilməsində birgə səylərin davam etdirilməsini əhatə edən "Şuşa Bəyannaməsi" aşağıda vurğulanan müdafiə-təhlükəsizlik və müdafiə sənayesi sahələri üzrə əsas əməkdaşlıq istiqamətlərini nəzərdə tutur [11]:

– tərəflərin Təhlükəsizlik Şuralarının milli təhlükəsizlik məsələləri üzrə müntəzəm olaraq birgə iclaslarının keçirilməsi və bu iclaslarda milli mənafe, tərəflərin maraqlarına toxunan regional və beynəlxalq təhlükəsizlik məsələlərinin müzakirəsinin həyata keçirilməsi;

– tərəflərin silahlı qüvvələrinin müasir tələblərə uyğun olaraq yenidən formalaşdırılması və modernləşdirilməsi istiqamətində birgə səy göstərməyə davam etdirilməsi;

– tərəflərin minalanmış ərazilərin təmizlənməsi əsas götürülməklə, Ermənistan işğalından azad edilmiş rayonlarda həyatın normallaşdırılması istiqamətində fəaliyyətləri dəstəkləməsi;

– tərəflərin müdafiə qabiliyyətlərinin və hərbi təhlükəsizliyin möhkəmləndirilməsinə yönələn şəxsi heyət mübadiləsini, birgə təhsil və təlimlərin keçirilməsini, iki ölkənin silahlı qüvvələrinin birlikdə fəaliyyət qabiliyyətinin artırılmasını, müasir texnologiyalara əsaslanan silah və sursatların idarə olunmasında sıx əməkdaşlığı və bu məqsədlə səlahiyyətli struktur və qurumların əlaqəli fəaliyyətini təmin etməsi, o cümlədən Azərbaycan və Türkiyənin digər dost dövlətlərin orduları ilə birlikdə hərbi təlimlər keçirilməsini dəstəkləməsi;

– tərəflərin milli və beynəlxalq öhdəliklərini nəzərə almaqla dəniz, hava və kosmos sahələrində qarşılıqlı texnologiya mübadiləsini həyata keçirərək müştərək qabiliyyətlərin inkişaf etdirilməsi məqsədilə birgə layihələrin yerinə yetirilməsini təşviq etməsi və qarşılıqlı müdafiə sənayesi texnologiyalarının inkişaf etdirilməsinə müsbət töhfə verməsi, malik olduqları silah və sursatla təchiz etməsi, onların istehsal texnologiyalarını qarşılıqlı şəkildə təşviq etməsi və hazırda onların ölkələrində mövcud olmayan istehsal sahələrinin yaradılmasını, birgə tədqiqat və istehsalat işlərinin həyata

keçirilməsini, iki ölkənin müdafiə sənayesi qurumlarının texnologiyalar, hərbi təyinatlı məhsullar və xidmətlər sahəsində daxili və beynəlxalq bazarlarda əməkdaşlıq etməsini dəstəkləməsi;

– tərəflər arasında inkişaf etdirilən və onların milli maraqlarına cavab verən hərbi-siyasi əməkdaşlıq üçüncü dövlətlərə qarşı yönəlməmişdir;

– tərəflərin kibertəhlükəsizlik sahəsində əməkdaşlığını daha da inkişaf etdirməsi, bu sahədə birgə elmi tədqiqat işləri, mütəxəssis hazırlığının həyata keçirilməsi, qarşılıqlı texniki əməkdaşlığın təşviq edilməsi;

– tərəflərin Azərbaycan və Türkiyəni birləşdirən Azərbaycan Respublikasının qərb rayonları ilə Azərbaycan Respublikasının Naxçıvan Muxtar Respublikası arasında dəhlizin (Zəngəzur dəhlizi) açılmasının və həmin dəhlizin davamı kimi Naxçıvan – Qars dəmir yolunun tikintisinin iki ölkə arasında nəqliyyat-kommunikasiya əlaqələrinin intensivləşməsinə mühüm töhfə verəcəyini qeyd etməsi;

– tərəflərin Türkiyə ilə Azərbaycan arasında əlaqələrin mövcud səviyyəsinin ümumi regional və beynəlxalq sülh və rifaha töhfə verdiyini, əlaqələrin, sadəcə, iki ölkəyə deyil, eyni zamanda, regiona sülh və rifah gətirərək başda region ölkələri olmaqla beynəlxalq birliyin sabitlik, sülh və maraqlarına xidmət edəcəyini vurğulaması;

– tərəflərin regional və beynəlxalq sabitliyə və təhlükəsizliyə mənfi təsir edən müxtəlif təhdid və çağırışlara, xüsusilə terrorçuluğa, onun bütün forma və təzahürlərinə, maliyyələşdirilməsinə, həmçinin kütləvi qırğın silahlarının yayılmasına, mütəşəkkil cinayətkarlığa, çirkli pulların yuyulmasına, narkotiklərin qanunsuz dövriyyəsinə, insan alverinə, qanunsuz miqrasiyaya qarşı mübarizə sahəsində birgə səylərini və əməkdaşlıqlarını genişləndirməsi;

– Azərbaycan Respublikasının Türkiyə Respublikasının suverenliyinə, ərazi bütövlüyünə, sərhədlərinin toxunulmazlığına, sabitliyinə və təhlükəsizliyinə qarşı yönəlmiş bütün fəaliyyətləri, o cümlədən terrorçuluğun bütün forma və təzahürlərini pisləməsi və Türkiyə Respublikasının terrorçuluğa qarşı apardığı mübarizəni qətiyyətlə dəstəkləməsi.

İkinci Qarabağ müharibəsində əldə edilən zəfərdən sonra Azərbaycan Prezidenti, Silahlı Qüvvələrin Ali Baş Komandanı İlham Əliyevin media nümayəndələri üçün keçirdiyi mətbuat konfransında vurğuladığı "Azərbaycanda Türk Ordusunun kiçik modelini yaratmaq əzmindəyik" [12] ifadəsini də Türkiyə ilə Azərbaycan arasında ikitərəfli və üçtərəfli formatda əməkdaşlığın daha da dərinləşdirilməsinə dair direktiv hesab etmək olar.

Azərbaycan – Gürcüstan əməkdaşlığı üzrə 18 noyabr 1992-ci il tarixində Azərbaycan və Gürcüstan arasında diplomatik münasibətlər qurulmuş və 1995-ci ildən etibarən tərəflərin bir-birinin ərazisində səfirlik və baş konsulluqları açılmışdır [13]. 08 mart 1996-cı il tarixində tərəflər arasında imzalanmış "Azərbaycan Respublikası ilə Gürcüstan arasında dostluq, əməkdaşlıq və qarşılıqlı təhlükəsizliyin möhkəmləndirilməsi haqqında Müqavilə", 18 fevral 1997-ci il tarixində tərəflər arasında strateji əməkdaşlığın daha da dərinləşdirilməsi haqqında Bəyannamə, 29 sentyabr 2001-ci il tarixli "Birgə Bəyanat" və 04 mart 2004-cü il tarixində tərəflər arasında imzalanmış "Azərbaycan Respublikası və Gürcüstan arasında Birgə Bəyannamə", 14 iyun 2004-cü il tarixli Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin və Gürcüstan Prezidenti Mixeil Saakaşvilinin Birgə Kommünikesi və 5 noyabr 2015-ci il tarixli Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin və Gürcüstan Prezidenti Qiorqiy Marqvelaşvilinin Birgə Bəyannaməsi, 24 aprel 2023-cü il tarixli "Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Gürcüstan Hökuməti arasında müdafiə sahəsində əməkdaşlıq haqqında Saziş", 20 oktyabr 2023-cü il tarixli Azərbaycan Respublikasının Milli Müdafiə Universiteti ilə Gürcüstanın LEPL-David Ağmaşenebeli adına Milli Müdafiə Akademiyası arasında Əməkdaşlıq Memorandumu və s. Azərbaycan – Gürcüstan strateji tərəfdaşlığını təmin edən mühüm sənədlərdir. İndiyədək iki ölkə arasında 125 sənəd imzalanmışdır [14].

09 aprel 1991-ci il tarixində müstəqilliyini elan etmiş Gürcüstan 16 dekabr 1991-ci il tarixində Türkiyə tərəfindən rəsmi tanınmışdır. 21 may 1991-ci il tarixində iki ölkə arasında diplomatik münasibətlərin qurulmasına dair Protokol imzalanmış və hər iki ölkənin bir-birinin ərazisində səfirlik və baş konsulluqları açılmışdır. Gürcüstanın ən böyük ticari sərmayəçisi olan Türkiyə ilə strateji səviyyədə əlaqələri 19 iyul 2016-cı il tarixindən etibarən iki ölkə arasında Yüksək Səviyyəli Strateji Əməkdaşlıq

Şurası toplantısının keçirilməsi ilə başlamışdır. Türkiyə və Gürcüstan arasında 21 may 1992-ci il tarixində imzalanmış "Dostluq, Əməkdaşlıq və Yaxşı Qonşuluq Anlaşması" da tərəflərin bütün sahələrdə əlaqələrini dərinləşdirmək üçün əsas müqavilə-hüquqi baza hesab edilir [15].

Ümumiyyətlə, Türkiyə və Gürcüstan arasında genişlənməkdə olan əməkdaşlıq çərçivəsində 2024-cü il ərzində tərəflər arasında 100 rəsmi səfər (onlardan 36-sı yüksək səviyyəli olmaqla) həyata keçirilmişdir [15].

08 iyun 2012-ci il tarixində AGT xarici işlər nazirlərinin üçtərəfli görüşündə imzalanmış, bütün sahələrdə üçtərəfli əməkdaşlığın prioritetlərini əhatə edən (birgə həyata keçirilən enerji-nəqliyyat-kommunikasiya layihələri, beynəlxalq tribunalarda qarşılıqlı dəstək, yüksək səviyyəli görüşlər və s.) "Trabzon Deklarasiyası" sözügedən üçtərəfli əməkdaşlığın təməl hüquqi bazasıdır. "Trabzon Deklarasiyası" ortaq siyasi, iqtisadi və ticari maraqları, birgə həyata keçirilən enerji-nəqliyyat-kommunikasiya layihələrini, regional təhlükəsizlik və regiondakı donmuş münaqişələrin sülh yolu ilə həllini və s. müddəaları özündə ehtiva edir [16].

06 may 2014-cü il tarixində AGT Prezidentləri arasında Tbilisi şəhərində keçirilmiş Üçtərəfli Zirvə Toplantısı [17] üçtərəfli əməkdaşlığın daha da inkişaf etdirilməsinə təkan vermişdir. Bundan əlavə, 04 may 2015-ci il tarixində "Azərbaycan, Türkiyə və Gürcüstan Silahlı Qüvvələri Rəhbərlərinin Görüşünün Protokolu" da AGT arasında üçtərəfli hərbi əməkdaşlıq çərçivəsində normativ-hüquqi baza hesab edilir [18].

31 mart 2018-ci il tarixində Türkiyənin Giresun şəhərində Azərbaycan Respublikasının müdafiə naziri general-polkovnik Zakir Həsənov, Türkiyənin milli müdafiə naziri Nurəddin Canikli və Gürcüstanın müdafiə naziri Levan İzoriya arasında keçirilən görüşdə imzalanmış müdafiə sahəsində "Üçtərəfli Anlaşma Memorandumu" sözügedən ölkələr arasında müdafiə sahəsində üçtərəfli əməkdaşlığın əsasını qoymuşdur [19].

Tərəflər arasında imzalanmış "Üçtərəfli Anlaşma Memorandumu" NATO standartları çərçivəsində aşağıdakı sahələr üzrə əməkdaşlıq istiqamətlərini nəzərdə tutur:

– tərəflərin müdafiə nazirləri və digər səlahiyyətli şəxslərin qarşılıqlı səfərləri;
– hərbi və mülki mütəxəssislərin qarşılıqlı səfərləri, üçtərəfli toplantı keçirməsi və təcrübə mübadiləsi;
– birgə maraqlar çərçivəsində müzakirə və məsləhətləşmələrin aparılması;
– birgə konfransların keçirilməsi;
– müdafiə sahəsində birlik, qərargah və digər strukturlar arasında birbaşa təmas yaradılması;
– Milli Müdafiə Universitetlərinin təhsil müəssisələri və təlim mərkəzləri arasında birbaşa təmas mexanizmlərinin yaradılması, eləcə də təcrübə mübadiləsinin aparılması;
– hərbi təhsil müəssisələrində treninqlərin keçirilməsi və müştərək təlimlərə qoşulma imkanlarının yaradılması;
– tərəflərin birgə həyata keçirdiyi kritik əhəmiyyətli layihələrin qorunması və təhlükəsizliyinin təmin olunması ilə bağlı məlumat və təcrübə mübadiləsinin aparılması;
– Silahlı Qüvvələrdə təmsil olunan hərbi və mülki qulluqçuların təhsili;
– mülki-hərbi əməkdaşlıq;
– müdafiə sənayesi üzrə əməkdaşlıq;
– logistika sahəsində əməkdaşlıq;
– silahlara nəzarət mexanizminin həyata keçirilməsi;
– müdafiə sahəsində kibertəhlükəsizlik üzrə əməkdaşlıq;
– hərbi topoqrafiya üzrə əməkdaşlıq;
– müdafiə və texnologiya sahəsində tədqiqat işinin aparılması;
– birgə təlim keçirilməsi;
– beynəlxalq sülhməramlı missiyalarda iştirak;
– hərbi istehkam, mina təmizləmə və əldədüzəltmə partlayıcı maddələrin zərərsizləşdirilməsi üzrə əməkdaşlıq;
– mədəni və idman fəaliyyətlərində əməkdaşlıq;

– müdafiə sahəsində radioelektron mübarizə üzrə əməkdaşlıq.

İlkin olaraq, üçtərəfli müdafiə-təhlükəsizlik əməkdaşlığı, əsasən, enerji və nəqliyyat-kommunikasiya layihələrinin birgə qorunmasına yönəlsə də, daha sonra digər sahələri də əhatə etmişdir. 23 may 2017-ci il tarixində AGT müdafiə nazirlərinin Batumi şəhərində keçirilən üçtərəfli toplantının ardınca tərəflərin xüsusi təyinatlı qüvvələri arasında Gürcüstanın Vaziani Təlim Mərkəzində "Qafqaz Qartalı 2017" təliminin keçirilməsi xüsusilə vurğulanmalıdır. 10 gün ərzində keçirilən təlimdə tərəflərin xüsusi təyinatlı qüvvələri arasında təcrübə mübadiləsi aparılmış, təlimin ssenarisinə əsasən mühüm obyektlərə hücum əməliyyatı icra edilmiş, mühəndis, tibbi təxliyə və digər xüsusi tapşırıqlar yerinə yetirilmişdir. Daha sonra "Qafqaz Qartalı" üçtərəfli təliminin hüquqi bazasının yaradılması məqsədilə 10 oktyabr 2019-cu il tarixində tərəflərin hökumətləri arasında "Anlaşma Memorandumu" imzalanmışdır [20].

AGT üçtərəfli müdafiə əməkdaşlığının hüquqi bazası incələnərkən tərəflər arasında imzalanmış "Üçtərəfli Anlaşma Memorandumu"nda tərəflərin həyata keçirdiyi kritik infrastruktur layihələrinə, eləcə də tərəflərin ərazi bütövlüyü və suverenliyinə hər hansı bir təhdid anında üçtərəfli qaydada birgə çevik müdaxilə edilməsi maddəsinin yer almaması ortaya çıxarılmışdır. Bunu da tərəflərin apardığı xarici və təhlükəsizlik siyasəti ilə əlaqələndirmək olar.

Bununla yanaşı, "Azərbaycan və Türkiyə arasında imzalanmış müttəfiqlik münasibətləri haqqında Şuşa Bəyannaməsi" çərçivəsində iki ölkədən hər hansı birinin müstəqilliyinə, suverenliyinə, ərazi bütövlüyünə, beynəlxalq səviyyədə tanınmış sərhədlərin toxunulmazlığına və ya təhlükəsizliyinə qarşı üçüncü dövlət və ya dövlətlər tərəfindən təhdid və ya təcavüz edildiyi təqdirdə BMT-nin Nizamnaməsinə uyğun olaraq, tərəflər bir-birinə reallaşdırılması nəzərdə tutulan Zəngəzur dəhlizi vasitəsilə operativ şəkildə hərbi yardım (canlı qüvvə, texnika, silah, sursat, tibbi vəsait və s.) göndərə biləcəkdir. Zəngəzur dəhlizi Azərbaycan və Türkiyə arasında hərbi yüklərin (qüvvələrin) daşınmasında da müstəsna rol oynayacaqdır.

Bildiyiniz kimi, Türkiyə keçmişdən bu günümüzə qədər ASALA erməni terror təşkilatı, PKK, Əl Qaidə, DAEŞ, FETO və s. müxtəlif terror təşkilatlarının terror aktlarına məruz qalmaqdadır. Üçüncü tərəflərin maliyyə dəstəyi ilə Türkiyə hüdudlarından kənarda təlim keçən terror təşkilatları kütləvi informasiya vasitələri ilə əhali arasında, xüsusilə də gənclər arasında öz propaqandalarını yürütməkdədirlər. Türkiyənin son dönəmlərdə ölkə hüdudlarından kənarda (Suriya və İraqda) terrora qarşı önləyici və aktiv çəkindirmə fəaliyyətləri çərçivəsində keçirdiyi hərbi əməliyyatlar terrorla mübarizədə öz müsbət nəticəsini verməkdədir. Qeyd edilən ssenari fonunda, Türkiyənin müraciəti əsasında tərəflər arasında məsləhətləşmələr aparıldıqdan sonra "Şuşa Bəyannaməsi"nə istinad edərək, Azərbaycan, açılması planlaşdırılan Zəngəzur dəhlizi (TRIPP) vasitəsilə Türkiyəyə hərbi yardım göndərə bilər. Belə ki, Zəngəzur dəhlizinin Ermənistandan keçən hissəsində gömrük prosedurlarının ABŞ-nin nəzarəti altında həyata keçiriləcəyi təqdirdə də məsələnin terrora qarşı mübarizə kontekstində qiymətləndirilməsi nəzərə alınarsa, beynəlxalq hüququn müvafiq prinsipləri çərçivəsində nə ABŞ-nin, nə də Ermənistanın bu prosesə maneə yaratmaq imkanlarının olmayacağı qənaətinə gəlmək olar. Əksinə, bənzər ssenarinin digər qüvvələr tərəfindən Azərbaycanda da reallaşdırılması cəhdləri müəyyən edilərsə, o zaman beynəlxalq hüququn prinsipləri çərçivəsində Zəngəzur dəhlizi vasitəsilə Türkiyədən Azərbaycana hərbi yardım göndərilə bilər.

Azərbaycan – Gürcüstan – Türkiyə arasında ikitərəfli və üçtərəfli müdafiə əməkdaşlığının fəaliyyət istiqamətləri

İnkişaf etməkdə olan, zəngin təbii resurslara malik Cənubi Qafqaz regionu geostrateji yerləşmə yeri (Şərq – Qərb dəhlizi) baxımından Türkiyə üçün həyati əhəmiyyətlidir. Türkiyə regional güc olaraq, mövqeyini daha da gücləndirmək məqsədilə Cənubi Qafqaz və Mərkəzi Asiya ölkələri ilə münasibətlərinə həssaslıqla yanaşır. Xüsusilə Gürcüstanın 20% ərazisi işğal edildikdən sonra regionda təhlükəsizlik mühitinin qorunub saxlanılması üzrə Türkiyənin Cənubi Qafqazdakı önəmi daha da artmışdır. Bu çərçivədə Türkiyənin Azərbaycan və Gürcüstanla ayrı-ayrılıqda ikitərəfli və üçtərəfli əməkdaşlığını rasional yanaşma adlandırmaq olar.

Türkiyə tərəfi Şimali Atlantika Müqaviləsi Təşkilatına (NATO) üzv ölkə kimi Azərbaycan və Gürcüstanın müdafiə imkan və qabiliyyətlərinin artırılmasını dəstəkləyir. Bu xüsusda "Sülh Naminə Tərəfdaşlıq" (Partnership for Peace) Proqramı çərçivəsində NATO-nun çətiri altında həyata keçirilmiş beynəlxalq təhlükəsizlik missiyasında 2015-ci ilin yanvar ayından 2021-ci ilin avqust ayına qədər 120 nəfərdən ibarət Azərbaycan sülhməramlı qüvvəsi Əfqanıstanda Türkiyə sülhməramlı kontingentinin tərkibində xidmət aparmış və missiyanı ən son tərk edən ölkə kimi tarixə düşmüşdür [21].

Gürcüstan NATO-ya üzv olmayan ölkələr arasında ən böyük kontingentlə NATO-nun himayəsi altında keçirilmiş "Qətiyyətli Dəstək" beynəlxalq təhlükəsizlik missiyasında iştirak etmişdir. NATO – Gürcüstan substantiv əməkdaşlıq paketi çərçivəsində Gürcüstanda fəaliyyət göstərən NATO – Gürcüstan Birgə Təlim və Qiymətləndirmə Mərkəzində Alyansa üzv Avropa ölkələri ilə yanaşı, Türkiyə də Gürcüstanın NATO qarşısında götürdüyü öhdəliklərin yerinə yetirilməsində Gürcüstana öz dəstəyini verir [22].

Xüsusilə Avro-Atlantik strukturlara və NATO-ya inteqrasiya etmək niyyətində olan Gürcüstan Silahlı Qüvvələrinin NATO standartlarına uyğunlaşdırılmasında da Türkiyənin verdiyi dəstək çox önəmlidir.

Türkiyənin inkişaf etmiş müdafiə sənayesi məhsullarından yararlanmaq, həmçinin sözügedən sahə üzrə əməkdaşlıq da tərəflərin maraqlarına cavab verir. Bu da heç kimə sirr deyil ki, Azərbaycan və Gürcüstan kimi kiçik ölkələrin müdafiə sənayesinin yüksək səviyyəyə və dünya standartlarına çatdırılması üçün müəyyən vaxt və maliyyə resursları tələb olunur. Bu baxımdan Türkiyənin müdafiə sənayesi məhsullarından yararlanmaq, hər üç ölkənin hərbi qulluqçularının istifadə edəcəyi silah, sursat və təchizatın uyğunluğu tərəflərin keçirəcəyi təlimlərin effektivliyini daha da artıracaqdır.

AGT üçtərəfli müdafiə əməkdaşlığının hüquqi bazaları – "Üçtərəfli Anlaşma Memorandumu" və tərəflərin Müdafiə Nazirlikləri arasında imzalanan illik ikitərəfli və üçtərəfli əməkdaşlıq planlarına əsasən, aşağıdakı sahələrdə üçtərəfli əməkdaşlıq həyata keçirilir:

– tərəflər arasında mütəmadi olaraq üçtərəfli formatda yüksək səviyyəli görüşlərin (müdafiə nazirləri və Silahlı Qüvvələrin Baş Qərargah rəisləri arasında görüş) keçirilməsi [23];

– nəqliyyat-enerji-kommunikasiya layihələrinin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi məqsədilə hər il kompüter dəstəkli "Eternity" üçtərəfli komanda-qərargah təliminin keçirilməsi [24];

– tərəflərin xüsusi təyinatlı qüvvələri arasında "Qafqaz Qartalı" üçtərəfli təliminin keçirilməsi [25];

– tərəflərin NATO-nun çətiri altında Gürcüstanda keçirilən "Ləyaqətli Tərəfdaş" (Noble Partner) və "Çevik Ruh" (Agile Spirit) çoxmillətli təlimlərində iştirakı [26];

– Silahlı Qüvvələrin Milli Müdafiə Universitetləri arasında təcrübə mübadiləsinin aparılması (bu çərçivədə tərəflərin Milli Müdafiə Universitetləri rektorları arasında ikitərəfli və üçtərəfli formatda görüşlərin keçirilməsi və həmin təhsil müəssisələrinin dinləyiciləri arasında idman yarışlarının keçirilməsi) [27];

– tərəflərin Gürcüstanın Saçxeri dağ hazırlığı məktəbində keçirilən təməl, əsas, orta və tam mövsümlər üzrə yay və qış hazırlığı kurslarında üçtərəfli formatda iştirakı [28];

– tərəflər arasında kibermüdafiə sahəsində ikitərəfli və üçtərəfli formatda təcrübə mübadiləsinin aparılması [29];

– tərəflər arasında tibb sahəsində təcrübə mübadiləsinin aparılması və s.

Nəticə

Müasir beynəlxalq münasibətlər sistemində ölkələrin bərabər hüquqlara malik olduğu və milli maraqlarının tam təmin edildiyi üçtərəfli əməkdaşlıq platformaları məhdud saydadır. AGT üçtərəfli əməkdaşlıq platforması, bu platformada təmsil olunan ölkələrin milli maraqlarını tam şəkildə təmin etməklə yanaşı, coğrafi mövqe, siyasi, iqtisadi, müdafiə və təhlükəsizlik baxımından da rasional əməkdaşlıq formatı kimi qiymətləndirilir.

AGT üçtərəfli müdafiə əməkdaşlığının yaradılmasının əsas məqsədlərindən biri Cənubi Qafqaz regionunda dayanıqlı sülh və sabitliyin təmin edilməsi, o cümlədən iştirakçı ölkələr tərəfindən həyata

keçirilən kritik infrastruktur layihələrinin davamlılığının qorunmasıdır. Lakin tərəflər arasında imzalanmış "Üçtərəfli Anlaşma Memorandumu"nda hər hansı bir təhdid yaranacağı halda kritik infrastruktur layihələrinin qorunması üzrə birgə müdaxiləni nəzərdə tutan müddəanın yer almaması icra edilən layihələrin davamlılığı baxımından müəyyən həssaslıqlar formalaşdırır. Buna görə də sözügedən memorandumda qeyd edilən müddəaya yer verilməsi və AGT üçtərəfli əməkdaşlıq platformasının blok (ittifaq) şəklində formalaşdırılması zəruridir. Çünki AGT üçtərəfli əməkdaşlıq platforması ittifaq şəklində formalaşdırılmayacağı təqdirdə əməkdaşlıq praktiki baxımdan yüksək tempdə davam etməyəcək, yalnız siyasi bəyanatlar, hərbi məsləhətləşmələr və üçtərəfli təlimlərin keçirilməsi ilə məhdudlaşacaqdır.

İkinci Qarabağ müharibəsi və Azərbaycan tərəfinin həyata keçirdiyi lokal xarakterli antiterror tədbirlərinin nəticələri olaraq, regionda yaranmış yeni geosiyasi reallıqlar çərçivəsində açılması planlaşdırılan Zəngəzur dəhlizi vasitəsilə AGT ölkələrinin hərbi qüvvələrinin (şəxsi heyət, silah, texnika, avadanlıq və s.) region boyunca dairəvi şəkildə proyeksiyası da mümkün olacaqdır.

AGT-nin yerləşdiyi regionun sabit və təhlükəsiz bir bölgə olmadığı nəzərə alınarsa, üçtərəfli əməkdaşlığı pozmaq istəyən terror təşkilatları və ya digər üçüncü qüvvələr tərəfindən kritik infrastruktur layihələrinin sabotaj edilməsinin qarşısının alınması məqsədilə kritik infrastruktur layihələrinin təhlükəsizliyinin birgə təmin edilməsi məsələsi yenidən nəzərdən keçirilməli, tərəflərin müvafiq qurumları arasında kəşfiyyat məlumatlarının mübadiləsi sistemli xarakter almalı və yüksək səviyyəli koordinasiya bu istiqamətdə təşkil olunmalıdır.

Müdafiə sahəsində üçtərəfli praktiki əməkdaşlığın gücləndirilməsində digər mühüm amillərdən biri də üçtərəfli təlimlərə daha çox qüvvə və texnikanın cəlb edilməsidir. Belə olan halda, hər üç ölkənin hərbi personalı arasında qarşılıqlı əlaqənin yaradılması ilə yanaşı, texnika, silah və avadanlıqların vahid standartlaşdırılması (uyarlılığı) da təmin olunacaqdır.

Müasir dövrdə texnologiyaların inkişafı fonunda tərəflərin birgə həyata keçirdiyi kritik infrastruktur layihələrinin təhlükəsizliyinə cavabdeh olan dövlət daxili qurumlara qarşı kiberhücumların həyata keçirilə biləcəyi də nəzərə alınmalı və bu sahədə üçtərəfli əməkdaşlıq daha da dərinləşdirilməlidir.

Müdafiə-təhlükəsizlik sahəsində yuxarıda sadalanan problemlərin əvvəlcədən müəyyən edilməsi və onların qarşısının alınmasına yönəlmiş müvafiq tədbirlərin vaxtında görülməsi Cənubi Qafqaz regionunda dayanıqlı sülh və sabitliyin bərqərar olmasını mümkün edəcəkdir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Azərbaycan Respublikası ilə Türkiyə Respublikası arasında müttəfiqlik münasibətləri haqqında Şuşa Bəyannaməsi: [Elektron resurs] / – 16 iyun 2021. URL:https://azertag.az/xeber/Azerbaycan_Respublikasi_ile_Turkiye_Respublikasi_arasinda_muttefiqlik_munasibetleri_haqqinda_Susa_Beyannamesi-1808083.

2. İlham Əliyev Vaşinqtonda Azərbaycanın media nümayəndələrinə müsahibə verib: [Elektron resurs] / – 09 avqust 2025. URL: https://president.az/az/articles/view/69574.

3. Türkiye–Azerbaycan–Gürcistan Dışişleri Bakanları Üçlü Toplantısı: [Elektron resurs] / – 28 mart 2013. URL: https://www.mfa.gov.tr/turkiye%E2%80%93azerbaycan%E2%80%93gurcistan-disisleri-bakanlari-uclu-toplantisi.tr.mfa.

4. Azərbaycan-Gürcüstan-Türkiyə xarici işlər nazirlərinin 9-cu üçtərəfli görüşünə dair mətbuat məlumatı: [Elektron resurs] / – 15 mart 2024. URL: https://mfa.gov.az/az/news/no11824.

5. Türkiye - Azerbaycan Siyasi İlişkileri: [Elektron resurs] / – 19 avqust 2025. URL: https://www.mfa.gov.tr/turkiye-azerbaycan-siyasi-iliskileri.tr.mfa.

6. Azərbaycan və Türkiyə arasında strateji əməkdaşlıq şurasının qurulması haqqında bəyannamə imzalanmışdır: [Elektron resurs] / – 15 sentyabr 2010. URL: https://president.az/az/articles/view/35961.

7. YÜCE, Ahmet. Azerbaycan-Türkiye askeri işbirliği faaliyetlerinin hukuki temeli // – Bakı: Azərbaycan Ali Hərbi Məktəbi Elmi Əsərlər Məcmuəsi, – 2016. № 1(26), – s. 3-14.

8. “Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında hərbi maliyyə əməkdaşlığı haqqında” Sazişin təsdiq edilməsi barədə Azərbaycan Respublikasının Qanunu: [Elektron resurs] / – 25 aprel 2017. URL: https://e-qanun.az/framework/35363.

9. “Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında pilotaj təlimi Sazişi”nin təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Fərmanı: [Elektron resurs] / – 17 iyul 2021. URL: https://president.az/az/articles/view/52505.

10. “Azərbaycan Respublikası Hökuməti ilə Türkiyə Respublikası Hökuməti arasında Azərbaycan Ordusu və Türkiyə Silahlı Qüvvələrinin xüsusi təyinatlılarının təliminə dair” Anlaşma Memorandumunun təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu: [Elektron resurs] / – 12 oktyabr 2021. URL: https://president.az/az/articles/view/53423.

11. Azərbaycan ilə Türkiyə arasında müttəfiqlik münasibətləri haqqında Şuşa Bəyannaməsi imzalanıb: [Elektron resurs] / – 15 iyun 2021. URL: https://president.az/az/articles/view/52115.

12. Prezident: Ortaq Mərkəzin yaradılması Türk Silahlı Qüvvələrinin Qarabağa, Azərbaycana gəlməsi deməkdir: [Elektron resurs] / – 26 fevral 2021.
URL:https://azertag.az/xeber/prezident_ortaq_merkezin_yaradilmasi_turk_silahli_quvvelerinin_qarabaga_azerbaycana_gelmesi_demekdir-1722603.

13. Azərbaycan ilə Gürcüstan arasında diplomatik əlaqələrin qurulmasından 27 il keçir: [Elektron resurs] / – 18 noyabr 2019.
URL:https://azertag.az/xeber/azerbaycan_ile_gurcustan_arasinda_diplomatik_elaqelerin_qurulmasindan_27_il_kechir-1356551.

14. Gamjashvili, L.A., საქართველო-აზერბაიჯანის ურთიერთობების დინამიკა: განწირული "მარადიული" პარტნიორობისთვის (Gürcüstan-Azərbaycan münasibətlərinin inkişaf dinamikası): / diplomatiya üzrə magistr elmi dərəcəsi dissertasiyasının avtoreferatı. / – Tbilisi, 2019. – 27s.

15. Türkiye - Gürcistan Siyasi İlişkileri: [Elektron resurs] / – 28 mart 2013.
URL: https://www.mfa.gov.tr/turkiye-gurcistan-siyasi-iliskileri.tr.mfa.

16. Trabzon Declaration Of The Ministers Of Foreign Affairs Of The Republic Of Azerbaijan, Georgia And The Republic Of Turkey, 08 June 2012, Trabzon: [Electronic resource] / – 08 June 2012.
URL: https://www.mfa.gov.tr/trabzon--declaration-of-the-ministers-of-foreign-affairs-of-the-republic-of-azerbaijan_-georgia-and-the-republic-of-turkey_-08-june-2012_-trabzon.en.mfa.

17. Azərbaycan, Türkiyə və Gürcüstan prezidentlərinin üçtərəfli görüşü olmuşdur: [Elektron resurs] / – 06 may 2014. URL: https://president.az/az/articles/view/11661.

18. Azərbaycan-Türkiyə-Gürcüstan Silahlı Qüvvələri Rəhbərlərinin görüşünün yekunlarına dair Protokol imzalanıb: [Elektron resurs] / – 04 may 2015.
URL:https://azertag.az/xeber/azerbaycan_turkiye_gurcustan_silahli_quvveleri_rehberlerinin_gorusunun_yekunlarina_dair_protokol_imzalanib-852318.

19. Azərbaycan, Türkiyə və Gürcüstan arasında müdafiə sahəsində Anlaşma Memorandumu imzalanıb: [Elektron resurs] / – 31 mart 2018.
URL: https://mod.gov.az/az/xeberler-791/?month=2018-03.

20. “Azərbaycan Respublikası Hökuməti, Türkiyə Respublikası Hökuməti və Gürcüstan Hökuməti arasında “Qafqaz Qartalı” xüsusi təyinatlı qüvvələrin təliminə dair” Anlaşma Memorandumunun təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu: [Elektron resurs] / – 12 aprel 2022. URL: https://e-qanun.az/framework/49467.

21. NATO-nun Əfqanıstanda həyata keçirdiyi “Qətiyyətli Dəstək” missiyasında Azərbaycan sülhməramlılarının sayı artırılıb – VİDEO: [Elektron resurs] / – 09 yanvar 2018.
URL: https://mod.gov.az/az/news/nato-nun-efqanistanda-heyata-kecirdiyi-qetiyyetli-destek-missiyasinda-azerbaycan-sulhmeramlilarinin-sayi-artirilib-video-21288.html.

22. A Decade of Progress: Marking 10 Years of the Substantial NATO-Georgia Package: [Electronic resource] / – 17 September 2024. URL: https://www.nato.int/en/news-and-

events/articles/news/2024/09/17/a-decade-of-progress-marking-10-years-of-the-substantial-nato-georgia-package.

23. Azərbaycanın müdafiə nazirinin, Türkiyənin və Gürcüstanın Baş Qərargah rəislərinin üçtərəfli görüşünün yekunlarına dair protokol imzalanıb VİDEO: [Elektron resurs] / – 21 noyabr 2018. URL:https://azertag.az/xeber/azerbaycanin_mudafie_nazirinin_turkiyenin_ve_gurcustanin_bas_qerargah_reislerinin_uchterefli_gorusunun_yekunlarina_dair_protokol_imzalanib_video-1216787.

24. Eternity-2025 Exercise Kicks Off at Sarıkamış with Regional Participation: [Electronic resource] / – 20 October 2025.
URL: https://www.msb.gov.tr/SlaytHaber/840e43970bee4c05a196ee14aa8a89d6.

25. "Caucasian Eagle – 2025" exercise is held in Ankara: [Electronic resource] / – 28 November 2025. URL: https://mod.gov.az/en/news/caucasian-eagle-2025-exercise-is-held-in-ankara-56107.html.

26. U.S. Embassy Statement on Military Cooperation with Georgia in 2023: [Electronic resource] / – 3 May 2023. URL: https://ge.usembassy.gov/u-s-embassy-statement-on-military-cooperation-with-georgia-in-2023/.

27. Leadership of Azerbaijani, Georgian, and Turkish National Defense Universities held a meeting in Gori: [Electronic resource] / – 23 October 2025.
URL: https://mod.gov.az/en/news/leadership-of-azerbaijani-georgian-and-turkish-national-defense-universities-held-a-meeting-in-gori-55876.html.

28. Azerbaijan, Georgia, Turkey: Advancing the Military Dimension of the Trilateral Partnership: [Electronic resource] / – 12 April 2018. URL: https://shs.cairn.info/revue-l-europe-en-formation-2018-1-page-37?lang=en.

29. A working meeting was held in the field of cyber-security: [Electronic resource] / – 06 November 2018. URL: https://mod.gov.az/en/news/a-working-meeting-was-held-in-the-field-of-cyber-security-24792.html.

Аннотация

Правовая основа платформы трехстороннего оборонного сотрудничества Азербайджан-Грузия-Турция

Эльджан Имамвердиев

В статье анализируется использование договорно-правовых документов, подписанных между странами-участниками трехсторонней платформы сотрудничества Азербайджан-Грузия-Турция в двустороннем и трехстороннем формате, в качестве нормативно-правовой основы в сфере обороны и безопасности. Отдельное внимание уделяется основным направлениям сотрудничества сторон в сфере обороны, осуществляемые в трехстороннем формате. Кроме того, оценивается влияние договорно-правовых документов, подписанных между странами-участниками трехсторонней платформы сотрудничества Азербайджан-Грузия-Турция в двустороннем и трехстороннем формате, на архитектуру безопасности региона, в рамках новых геополитических реалий, как результат Второй Карабахской войны и локальных антитеррористических мер, проводимых Азербайджанской стороной, а также продолжающейся российско-украинской войны. Цель исследования заключается в определении уровня практической реализации положений, закрепленных в двусторонних и трехсторонних договорно-правовых документах, подписанных между странами-участниками в рамках Азербайджан-Грузия-Турция трехсторонней платформы сотрудничества. В соответствии с этой целью были поставлены основные задачи для выявления факторов, рационализирующих двустороннее и трехстороннее сотрудничество между странами-участниками трехсторонней платформы сотрудничества Азербайджан-Грузия-Турция, а также перспектив сотрудничества в военной, военно-технической и военно-образовательной сферах с точки зрения совместимости возможностей сторон. В ходе исследования с применением метода анализа было установлено, что отсутствие в «Трехстороннем меморандуме о взаимопонимании» подписанном между

сторонами, положений в области обороны, предусматривающих координированные действия по защите критически важных объектов в случае возникновения угроз, снижает уровень устойчивости реализуемых совместных проектов. В этой связи целесообразным представляется дополнение указанного меморандума соответствующими положениями, а также развитие трехсторонней платформы сотрудничества Азербайджан-Грузия-Турция в направлении более структурированной и устойчивой формы взаимодействия.

Ключевые слова: Азербайджан-Грузия-Турция, Южный Кавказ, Совместная декларация, трехстороннее сотрудничество, правовая база

Abstract

The legal framework of the Azerbaijan-Georgia-Türkiye trilateral defense cooperation platform

Eljan Imamverdiyev

The article analyzes the legal documents signed at bilateral and trilateral levels between the parties within the framework of the Azerbaijan-Georgia-Türkiye trilateral cooperation platform, focusing on their use as a reference point in the field of defense and security, as well as the main areas of cooperation implemented in trilateral format in the defense sphere. At the same time, in light of the outcomes of the Second Karabakh war, the local anti-terror operation carried by Azerbaijan, and the new geopolitical realities shaped by an ongoing Russia-Ukraine war, this study assesses the impact of bilateral and trilateral legal documents signed by the countries participating in the Azerbaijan-Georgia-Türkiye trilateral cooperation platform on the regional security architecture. The purpose of the study is to determine the level of practical implementation of the provisions reflected in the bilateral and trilateral legal documents signed between the countries within the framework of the Azerbaijan-Georgia-Türkiye trilateral cooperation platform. Accordingly, the main objectives include identifying the factors that rationalize bilateral and trilateral cooperation between the countries participating in the Azerbaijan-Georgia-Türkiye trilateral cooperation platform, as well as revealing cooperation prospects in the military, military-technical, and military-educational fields from the perspective of the parties' interoperability. Using the analysis method, the study reveals that the absence of a provision in the "Trilateral Memorandum of Understanding" signed between the parties in the field of defense – especially regarding joint intervention to protect critical objects in the event of any threat – creates vulnerabilities in terms of the sustainability of jointly implemented projects. In this regard, including such a provision in the aforementioned memorandum and institutionalizing the Azerbaijan-Georgia-Türkiye trilateral cooperation platform in the form of a bloc (alliance) is of particular importance.

Keywords: Azerbaijan-Georgia-Türkiye, South Caucasus, Joint Declaration, trilateral cooperation, legal framework

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 06.12.2025
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 12.02.2026
Çapa qəbul edilmişdir: 18.02.2026

Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər – National Security and Military Sciences
№ 1 (12) / 2026, səh. 50-64
MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİK ***NATIONAL SECURITY***

UOT 327 DOI: 10.30546/9878.2026.1.012.1076

THE LAW OF SEA AND EXTENSION OF CONTINENTAL SHELF; CASE STUDY OF PAKISTAN

Shahid İqbal Jadoon
Army Selection and Recruitment Centre, Lahore Cantonment/Pakistan
skjadoon6@gmail.com

Abstract. Pakistan's coastal line offers unprecedented maritime strategic opportunities. The country is a littoral state of the Indian Ocean. Due to its proximity to the Strait of Hormuz, this status has the potential to open new local opportunities and establish varied strategic ties with other littoral states of the Indian Ocean. Likewise, its maritime strategy encompasses economic, political, military, and technological dimensions, enabling access to and exploitation of its marine resources. To some extent, Pakistan is situated as a sandwich between the Indian "Cotton Road" and the Chinese "Silk Road" projects. However, Pakistan's relations with India remain tense, while its relations with Chine are friendly. Looking at this, in 2015 Pakistan expanded its continental shelf by 50,000 sq-km. under the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS), which enhances the strategic influence of its Marine forces. Pakistan may take the lead in regional cooperation, particularly in the western Indian Ocean by engaging Iran, Gulf states and Sri Lanka. The liberal institutional framework is used to address and resolve problems arising from the expansion of exclusive economic zones. To maintain a better environment of sea, Pakistan Navy needs to sophisticate its abilities and establish cooperation and coordination with the regional navies.

Keywords: maritime strategy, Pakistan, India, China, regional cooperation, economic, political

Introduction

The maritime sector is a prerequisite for economic growth, especially in the developing world. It provides a host of opportunities for developing countries like Pakistan to develop the sector which can contribute substantially to uplift its ailing economy. A good economic system guarantees political stability. Indeed, Pakistan's long coastal region i.e., around 1000 km and the opportunities it offers can improve its economy through regional and extra-regional trade. Such economic developments would strengthen the economy. Prosperity lies in incorporation and integration with the global economy [1]. Therefore, to chase the goal of growth in the economy, there is a greater need of exploiting the full potential of sea trade. Around 90 percent of world trade is carried out by sea, which shows the role of sea trade in strengthening the economy of a country. The share of sea trade in Pakistan's overall trade volume is 95 percent. Sea trade not only contributes considerably to the economy but also serves in strengthening the domestic economy and acts as an instrument for development and modernization. In many of the world's top thirty economies, maritime exports have over 10% contribution to national income. Pakistan's seaborne exports contribute 17% to the GDP. Stopford says that the most prominent indication of the size of a country's maritime trade is the size of its economy [2]. According to him when the economies get bigger in their volume, they generate trade. However, GNP and trade relationship is neither dynamic nor static. The growth of countries alters the economies of countries. Growth in trade widely differs from country to country at different stages of economic development and the margin for growth for countries at the early stages of economic development is phenomenal [2]. The fact is that from 1950 to 1990, the value of international trade grew 1.5 times as fast as the world economy, while in recent years; world trade is rising at around 2.2 times the rate of international economic growth. These figures gave a fair idea of the relationship between international trade and the economy [1]. Hence, this piece of paper will contribute to the endeavor and ponder upon a detailed analysis of the maritime strategy of Pakistan with vibrant opportunities offered with the extension of the continental shelf.

The maritime strategy includes military as well as non-military uses of sea along dealing with threats in the maritime domain that are related to national security, economic activity, marine environment and human security. The paper presents a thought-provoking analysis of the national maritime strategy of Pakistan and its interests in the region.

Literature Review

Several books and databases are available on the internet. Primary, as well as secondary sources are consulted. Primary sources comprise interviews of various officials and policymakers published in various sources, and some are also available on the internet. Secondary sources various articles and books are written by Eastern and Western scholars mostly available in NDU Library, Islamabad. Different commentators have various arguments on the prone and crones of maritime security threats. To some extent, Aditya Bakhshi [3] tells that the advancement of technology gives that different terrorist groups all over the world have been leveraging different financial resources to finance their activities like recruitment, planning attacks etc. In this perspective, the author in his book tries to warn the world about the impending possible mega terror activities for the same purpose through the sea by the terrorist groups. This is a major opportunity for terrorists and in the same way, a new vulnerability for the countries in possession of sea/ocean coasts. The author also tries to analyze the intensity of threats and responses by different countries. The author, being a merchant navy officer and having rich sailing experience has made a valuable contribution by making countries vigilant of looming threats. However, it remains to be seen what remedial strategies be adopted to avert the threat.

Furthermore, John Garofano in the book “The Indian Ocean and International Security” [4] while focusing on the Indian Ocean region highlights the idea which is like Mahan’s idea. Whoever controls water, bodies will control the world. In his context, he emphasized the aggressive policies of India in the Arabian Sea which is a threat to all neighboring states. However Admiral S.N. Kohli also has similar thoughts as John Garofano has in his book” Sea Power and the Indian Ocean” which propagates his view that Indian military thinking continues to remain influenced by the menace of the British Raj, having much focus on continental land strategy. The military planners of the British Raj in India were always focused only on army. Kohli ignores the potential of the seas. He seems to be highly influenced by realpolitik and fails to understand the changed scenario in the world. It is more constructive for the Third World countries to get benefit from the potential benefits of hidden treasures and wealth of seas or oceans instead of remaining highly focused on enhancing power militarily. Employing maritime law and economic exploitation is awfully enlightening.

Tangredi in his book “Globalization and Maritime Power” [5] notes that globalization manifests its influence over maritime power and on naval forces including different aspects of commerce or international maritime relations. The author, through his book, tries to use the knowledge of globalization to infer its effect on all over the world with reference to maritime relations. He aims to provide his analyses for world security leaders for utilization at their disposal and possible impact on the future security milieu. However, he ignores maritime potential for the world economy.

Conference on 22 February 2018 jointly organized by the Institute of Strategic Studies (ISS) and Bahria University organized on *"Maritime Economy and the Geopolitics of the Indian Ocean Rim”* [6] to explain the vitality of the maritime economy and its potential role that can play to support the economy of the country. Moreover, the conference also highlighted the challenges, possible options and suggestions for the government of Pakistan to invigorate the important pillar of the country's power and economy. In addition to geo-strategic or geo-military importance, the conference, also highlighted the maritime benefits being used by the country including mining, fishing, marine research, oil shipment and exploration. The conference noted with concern that the Maritimes Zones Act (MZA) of Pakistan which was passed in the 1976 by the government of the time Z.A. Bhutto has lost its relevance with time and needs to be amended periodically. Moreover, though the 1982 UN Law of Sea Convention (UNLOSC) has been ratified in 1997, has not been properly incorporated in national local legislation.

Research Questions

Q.1. What is the significance of the exclusive economic zone along with the existing Global / Regional Sea disputes and continental shelf claims in the Arabian Sea?

Q.2. How can Pakistan get maximum opportunities by using its Exclusive Economic Zone?

Q.3. What are Pakistan's maritime strategies, interests and activities of Pakistan?

Research Methodology

In 1918, Woodrow Wilson gave a 14-point agenda, liberalism, that could bring world peace [7]. Similarly, Robert Keohane in the late 1980s proposed his theory of liberal institutionalism, whereby a complex interdependence can be created between nations over certain norms, such as legal and moral ones [8]. In fact, there are three assumptions that make the state sovereign in its legal affairs:

Commonality; Interpretations of the states and their behaviors in the international system.

Specificity: gave specific legal rules to take sovereign decisions.

Autonomous; States are autonomous in their legal affairs as prescribed in international institutions such as UNO.

The methodology chosen for research work is qualitative. It is basically a descriptive form of research to explore problems and opportunities in the expansion of Exclusive Economic Zones. By looking at the arguments of scholarly content published from various sources and the critical standards of various intellectuals. A constructive idea will be developed which help the policymakers to realize the true potential of Pakistan's reservoirs. The rationale for choosing this methodology is related to the nature of the research, questions. This study explores the relevant laws of the sea, their application in Pakistan's maritime boundaries and their impact on the maritime resources of the country.

Qualitative research methods have been valuable in providing rich descriptions of complex phenomena; tracking unique or unexpected events; illuminating the experience and interpretation of events by actors with widely differing stakes and roles; giving voice to those whose views are rarely heard. This research study also adopted the "Convenience Sampling" method for developing research work. The basis of selecting for convenience sampling is the form of subject matter and the topic itself [1].

The Significance of EEZ (Exclusive Economic Zone)

The United Nations Organisation described a convention on the Law of the Sea in 1982, and its article 76 of the Convention, the exclusive economic zone extends up to 200 NM from the baseline. The coastal state has sovereign rights over the natural resources whether living or non-living of the water, seabed, and subsoil, as well as, over other activities for the economic exploration of the zone. Dominion for creating and using artificial islands, installations and structures and the protection and preservation of the marine environment [9].

International Seabed Authority (ISA) makes it a requirement for the states bound under the convention to share a fragment of the revenue from non-living resources with the international community, particularly the least developed and landlocked countries. States have to make contributions in kind when non-living resources are extracted beyond the 200 NM zone. This benefit distribution does not apply to living resources [9].

From a global perspective, oil is likely to remain the dominant component of energy to and through 2035 and its demand is expected to increase by 15%. Simultaneously, current oil production will decrease sharply from existing fields due to overexploration which demands the search for additional ventures. Offshore hydrocarbon reserves offer sustainable new sources to fulfil this demand[18]. Even today, seabed crude oil industry is contributing 1/3 to worldwide oil production and it's growing significantly. The focus is shifting from marginal water offshore reserves to deep water hydrocarbon reserves (500-1500 m) and even beyond. It is estimated that 50 % of the remaining oil reserves are present in offshore hydrocarbon fields. Similarly, researchers have indicated the presence of unexplored oil and gas in deep waters and the Arctic Ocean. As per IEA estimates the Arctic contains 30% of undiscovered gas on 13% oil [9].

Although still very much at the exploration stage, interest in deep-sea mining for minerals, and especially metals, has picked up in recent years, largely because of rising demand and prices for such metals as copper, zinc, gold and silver, but also due to sovereignty considerations in the case of some rare earth elements [10].

Globally coastal and marine-related tourism has seen a sharp increase in recent times. It has helped to lift the economies and living conditions of the local communities. One of the emerging trends in coastal tourism is cruise tourism. As per the future of ocean economy report figures of people travelling from cruises increased 24 times between 1970 to mid-2000 and by 2016 approximately 16 million passengers were travelling from cruises. Notwithstanding their effects on the ocean environment (pollution, energy consumption, threat to marine life) maritime tourism is expected to rise many folds in coming decades. Underwater hotels and sea-floor/floating resorts already exist in places as far-flung as Florida, China, and Fiji, and many more are currently in the planning stage [10].

Research in marine biotechnology is expected to solve many challenges the world is facing today which include a constant supply of food, enhanced energy requirements, health hazards and environmental hazards. In the health sector, scientists have shown interest in marine microbes especially bacteria which they believe are ideal for potential drugs. This technology has widespread commercial potential in producing industry-related products. These products are considered suitable substitutes for many synthetic chemicals made of fossil raw materials. In the energy sector, algal biofuels are one of the major discoveries.

International Laws and Convention on Sea Limits

The historical evidence of the laws of the Sea is traced to the 17th century wherein the rights of the nations with regards to jurisdiction over the sea were restricted to specific water belts near the nation's coastlines. It was usually 3 nautical miles (equal to the range of a cannon shot). The rule was given by Dutch jurist Hugo Grotius and termed the 'freedom of the Seas' concept [11]. Beyond the 03 NM limit, seawater was a common good for all. All nations had equal rights to use international waters. It was in the early 20th century that some nations expressed the desire to extend their limits of seas due to economic and political reasons. The first conference to this effect was convened by the League of Nations in 1930 at Hague; however, no progress was made to reach any agreement. American President Truman unilaterally extended the US's right to control natural resources within its continental shelf in the plea of protecting natural resources in 1945. It gave sufficient reason for other nations to follow the example. Chile, Peru, and Ecuador made maximum gains in this suit by claiming their rights to 200 NM in keeping with the length of fishing grounds. However, most of the nations claimed territorial seas up to 12 NM [12].

UN assembled the first conference to finalize laws of seas at Geneva, Switzerland in 1958. The conference paved the way to conclude 4 treaties on sea limits [13]. To further streamline sea laws and the unsettled issue of the breadth of the territorial sea, UNCLOS II was held in Geneva in 1960. The conference did not achieve any significant success due to the cold war rivalry between USA and USSR [14]. The third conference took place between 1973 and 1982 which resulted in the formulation of the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS 82), also called the Law of the Sea Convention or the Law of the Sea Treaty [15]. UNCLOS became effective in 1994 with 60 members at the time. As of January 2015, members of the convention are 166 countries including European Union. The United Nations Convention on Law of the Sea defines different maritime zones and regulates the marine sovereign rights of coastal states over seas and oceans. The convention addresses a number of aspects including economic rights, navigational rights, pollution of the seas, conservation of marine life, scientific exploration, anti-piracy and rights of land-locked states etc [10].

Article 76 of the UNCLOS defines and provides technical complexities of the outer continental shelf vis-a-vis the nation's jurisdiction [16]. The continental margin comprises the submerged furtherance of the land mass of the coastal state, the seabed, and the subsoil of the shelf. The coastal State shall delineate the outer limits of its continental shelf, where that shelf extends beyond 200 nautical

miles from the baselines. Commission on the Limits of the Continental Shelf has an important role in the ocean floor between the world's coastal states. The Commission on the Limits of the Continental Shelf: Law and Legitimacy examines from two different but interrelated perspectives: a legal analysis of the Commission's decision-making; and a study of normative legitimacy related to the Commission and its procedures. The Commission comprises of 21 members elected by state parties based on equitable geographical representation. Pakistan is fortunate to have Commodore Muhammad Arshad from Pakistan Navy as an elected member of UNCLCS from 2012-2017 [17]. As of now, recommendations of 22 countries including Pakistan out of 8 based on UNCLCS for the extension of the continental shelf. Hence, liberal institutions act as beneficiary sources for Pakistan. Indeed, some of the global and regional overlapping claims in the oceans are described below:

Overlapping continental shelves by various nations around the globe has been a result of recent rising political temperatures and military deployments, indicating the severity of the situation. South China Sea is the most recent maritime hotspot where overlapping claims exist amongst China, Vietnam, Malaysia, Indonesia, Brunei, and the Philippines (IMR n.d). The Arctic is another such region, where; Russia, Canada, Denmark, and Norway are contesting each other's claim.

On the regional level, the Bay of Bengal had overlapping claims from bordering states. In 2009, Bangladesh complained against Myanmar and India in International Arbitration permissible under the UNCLOS and consequently got a decision on its maritime boundary disputes [10]. Pakistan's maritime boundary delimitation with India and continental shelf outer limit with Oman is not finalized as yet.

Marine resources are indispensable to solving the multifarious challenges being faced by the Earth's planet. "THE FUTURE OF THE OCEAN ECONOMY: Exploring the Prospects for emerging ocean industries to 2030" an International Futures Program of the Directorate for Science, Technology, and Industry (OECD) outlines that Approximately 7.5 billion world population will require additional food, raw material, source of energy and job opportunities. The ocean offers sustainable alternatives to these requirements if it remains protected from the hazards of pollution, climate change and exaggerated exploitation. As per above mentioned report emerging ocean-based industries are given in the ensuing paragraphs:

With the enhanced focus on renewable means of energy due to climate change issues, the reliance on sea-bound energy resources is likely to enhance in coming decades being renewable in nature and environment friendly. Worldwide installed capacity at present is about 6 GW, however, it is estimated to grow up to 175 GW by 2035. However, this sector is marred with technological, supply chain management and regulatory challenges. Due to a lack of understanding of offshore wind technology developing nations resort to traditional blueprints which are not efficient. Regulatory issues include transnational maritime boundaries, maritime space and other competitive ocean activities.

Both France and Korea have a substantial installed capacity for generating energy from tidal barrages. Wave power, Tidal and current energies are at the experimentation stage and projects of various Mega Watt are under testing. On the other hand, advanced nations are conducting research and tests for the generation of energy from salinity gradient and temperature difference of the ocean. As per the IEA report of 2012, these efforts are not likely to have a significant impact on the global energy market in the medium term. However, in the long term it has huge potential.

Pakistan is a maritime country blessed with 960 km of coastline with the Arabian Sea falling in Sindh and Balochistan province. The continental shelf bordering Sindh extends up to 150 km whereas the shelf prolongs only up to 15-40 km. The shore is jagged and tectonic in origin. The coastline is mostly bare desert, however unique landforms such as sandy beaches, mud flats, rocky cliffs, bays, deltas, and headlands are present.

Sandy beaches are common along Balochistan coast but rare in Sindh. Rocky cliffs are abundant along Balochistan coast. The Makran Coast Range is a strip of mountains that upsurge to an elevation of 1,500 meters. Headlands are prominent in Jiwani, Gawadar, Rasjaddi and Ormara intervened by low-lying places consisting of alluvial deposits. No bays or lagoons are present along the Sindh coast, but several exist along the Baluchistan coast such as Gawadar Bay, Ormara Bay and Somiani Bay. Two

lagoons are present namely Kalmat Khor and Miani Hor which harbour dense mangrove vegetation on the inside. The entire Indus Delta and most of the Sindh coast is comprised of mud flats with mangrove vegetation. The unconsolidated inter-tidal parts are occupied by marsh vegetation. Mud volcanoes usually emit muddy or saline water along with large masses of rock. They are commonly associated with high petroleum potential. These are present along the Makran coast. Three major estuaries are present. Indus estuary is the largest. The other two are Hingol and Dasht Estuary. Several small deltas are present at the mouth of seasonal rivers. One of the largest deltas, the Indus Delta is located at the mouth of the Indus River. It is a large uniform landform with extensive mud intervened by narrow creeks which are remnants of old Indus tributaries (CBD, n.d).

Sea has been a major hub of economic activity. Pakistan's coastal area occupies a very important position both geo-politically and geo-economically. The key significance is highlighted in the points mentioned below. Pakistan subjugates an important position on the vital oil trade routes from the Persian Gulf. The geographical location provides an opportunity to Pakistan to dominate the crucial stretches and vital routes across the Arabian Sea. Pakistan's coastline stretches to about 950 km which can be explored and developed into new ports, tourist resorts and industrial sites.

The sea is an inexpensive mode of transportation as compared to air, road, and rail. Living and non-living resources along the coast and in EEZ help to cope against ever-dwindling land resources and increasing population. Pakistan has the potential to develop a transit economy on account of its strategic location. Afghanistan being a landlocked country is now in the phase of reconstruction and Pakistan can play a significant role in it. USSR and China have been long looking for warm waters for their growing economies.

Pakistan offers the shortest route as compared to Iran or Turkey. Gwadar port with its deep waters can attract trade ships for import/exports. Central Asian States which have large amounts of known oil and gas reserves may like to export these through our ports. Pakistan's Exclusive Economic Zone is spread over 290,000 sq. km which can be exploited for resources. In our coastal areas, three things are constant: heat from the sun, offshore winds, and ocean currents. All these three sources, if properly harnessed, can prove to be huge reservoirs of renewable energy. Apart from solar panels, ocean thermal energy, utilizing the temperature differential between the surface water and the lower layers can be a clean source of power generation. The economic potential of offshore hydrocarbons and usable mineral deposits is immense. These include iron, manganese nodules and crusts, oil, gas and gas hydrates, with the) Ther having all the trappings of evolving into a very useful source of clean energy. Preliminary scientific indicators point to the presence of large deposits of gas hydrates off the coast of Balochistan.

Historical Perspective of Extended Continental Shelf Viz a Viz Extended Continental Shelf of Pakistan

In the 1930s The League of Nations called a conference about the extension of the continental shelf in The Hague, but no agreement was made. In 1945 the United States proclaimed the extension and jurisdiction over resources within its Continental Shelf. After the US claim, many other marine nations also started claiming the extension and rights for the exploitation of natural resources. Then in 1956, the first conference on the Law of the Sea was held. In 1958 the United Nations conference on the Law of Sea was held in Geneva, Switzerland from February 24 to April 27 and marine nations signed a convention for the extension. In 1982 the third United Nations Conference on the Law of the Sea was concluded, and the convention sets limits for maritime zones, it also made provisions for the passage of ships, environmental protection of marine and living creatures under the sea and management of resources.

On 13 May 1999, the submission of claims started for the extension and on 13 May 2009, the ten-year submission to CLCS ended for most of the states. Article 76 of the UN convention defines the continental shelf and its outer limit which is 200 nautical miles and for further extension beyond 200 nautical miles, a state is required by UNCLOS (Article 76) to make a submission to the Commission on the Limits of the Continental Shelf (CLCS) (Figure 1). On 30th April 2009, Pakistan launched a project

for the extension of its continental shelf for a further 150 nautical miles in Murray Ridge (southeast) in the Arabian Sea. This project was launched jointly by the National Institute of Oceanography and the Pakistan Navy which was sponsored by the Ministry of Science and Technology. The project was led by the Federal secretary for the Ministry of Science and Technology, and they gave a presentation to United Nations Commission on the Limits of the Continental Shelf (CLCS) on 16 August 2013 at United Nations, New York. The commission reviewed Pakistan's claim over the extension and on 19 March 2015, the United Nations Commission on the Limits of Continental Shelf accepted Pakistan's claim over the further extension of the continental shelf limit beyond 200 nautical miles to 350 miles. The exclusive Economic Zone of Pakistan was 240,000 sq km and after the extension, an additional 50,000 sq. km was added to EEZ. Pakistan was the first to claim for extension over continental shelf among India, Oman, Bangladesh, Sri Lanka and Myanmar [18].

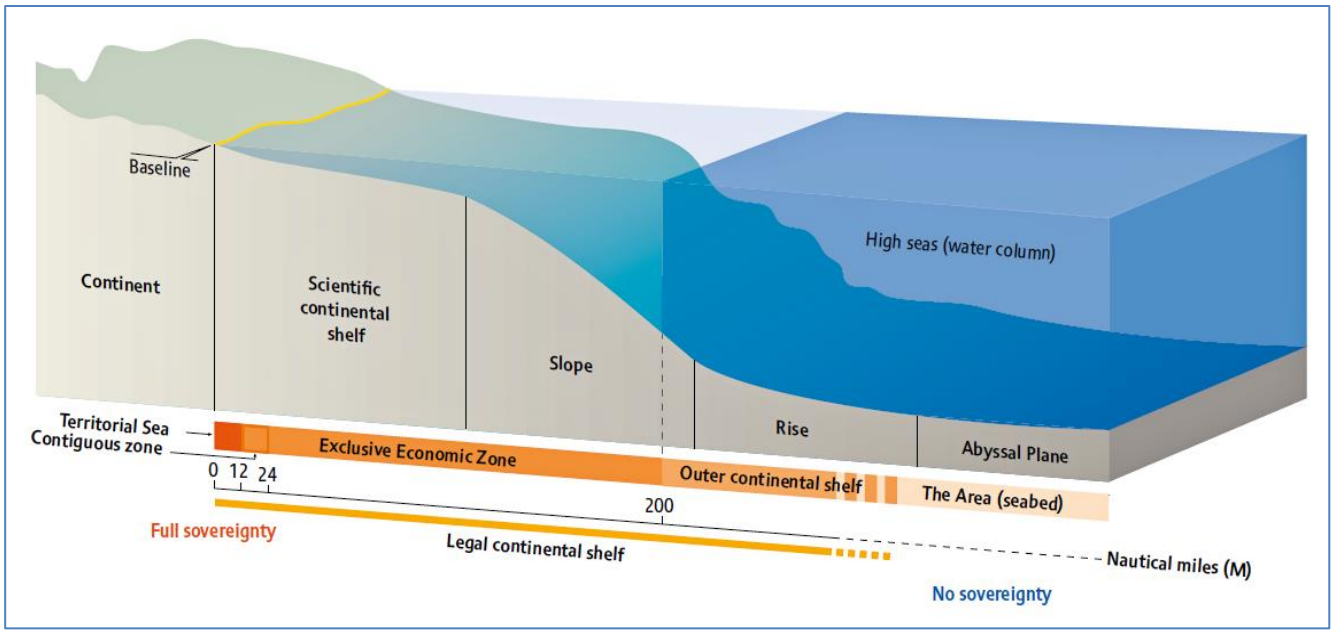


Figure 1. Continental Shelf of a Coastal State

Pakistan is being placed in a potentially viable commercial position due to the existence of untapped ocean resources and its reliance on sea trade involving sea access to Afghanistan and the Central Asian States. In the current global environment, to determine the national standing of any state, Pakistan with its dwindling land resources, needs to focus on the exploitation of its EEZ spreading over 290,000 sq. km. The extension of EEZ is a landmark in the country's history which would bring vast economic benefits through the exploitation of extensive natural resources. Therefore, it is in Pakistan's national interest to invest in marine technology, commerce, ocean research, offshore exploration and security to stand aside from other global powers.

Pros and Cons of Extension

Some Pros and Cons related to an extended area of one hundred and fifty NM are examined hereunder [10].

Proses of Extension

Hereunder, there are some major benefits listed which Pakistan has availed by getting extensions in Shelves [10].

– The data collected and acquired from different sources for submission at UNCLOS includes detailed research work and may be beneficial in developing the maritime sectors. This data is reliable as it is assembled in recent years and also unwavering as this was collected with due care and competence.

– This data will provide more authentic ways for Pakistani scientists and researchers to promote and improve the marine geological survey to find out living habitats under the seabed and geographical

analyses. The project will participate as a helping hand in Petroleum extraction projects and minerals acquiring activities including Zinc, Gold, Silver etc. and Gas resources on the seaside from Baluchistan.

– After collecting and surveying analyses, it is authenticated to claim that the Pakistan seabed has richer resources beneath it than under the land area with respect to Coal deposits, gas, and Oil reserves in excess quantity.

– According to effective means of large-scale transportation, above 90% of trading of the whole world is done by sea in terms of volume. So, if Pakistan's maritime activities become secure and provide remarkable facilities for transportation by sea, then a large number of world trade would be done through the Pakistani sea route as Pakistan has more extended shelves to do free economic activities in the vast zone.

– Majorly, a large-scale business of any kind can't be bounded in the walls of some specific department or kind. Its adjuncts other trading businesses as auxiliary. Same case with trading by sea, if improved due to efficient means and improved facilities at Pakistani ports and bays, other services related to insurance of kind and life, banking transactions, brokering and stock exchange businesses and vessel consultancy businesses would grow up.

– At Pakistani seashores, there are numerous and huge deposits of Hydrocarbons beneath the seabed. These hydrocarbons and other minerals available include Oil, Gas, Iron and Gas hydrate which is usually used for energy purposes. Initial analyses and indexes reveal that plenty of gas hydrates are available under the coast of Baluchistan providing an opportunity to have access to more mineral resources.

Major Cons

There are certain issues which also arise due to extensions. The major one is the lack of maritime industrial activities which is discussed in Chapter 05 with details under current issues regarding maritime strategy. But hereunder, some other direct influencing issues with the extension of the 150 NM area are mentioned [19].

– A large number of ships are required for Pakistan to fulfil its need for economic activities in more extended areas and also due to the establishment of Gwadar port by China. These ships should include cargo, crude oil tankers, chemical tankers, LNG carriers, and general cargo and container vessels.

– For utilization of more extended areas, more educated and properly trained staff is required. It may not be possible on an immediate basis.

– New off-load cargo will be required to be established in the newly extended area of 150 NM. This requires more time and strategic planning with proper budget and financial resources.

– Our navel boundaries may have to be rearranged and security issues may arise as more area is under the movement of ships and trading under Pakistan's territory.

– **Extension impact on neighborhood countries**

– Pakistan is situated by the two biggest countries of the world by population. i.e., China and India. A large number of all world trades are subject to these countries. The extension of the outer shelves of Pakistan has an immense effect on it [1].

India cutting edge for deep-sea exploration

India has signed a contract with Japan for assistance and partnership in the exploration and further development of rare earth. At some diplomatic end, India has introduced a project which will join both India and Japan through road and sea routes. This project is named "Cotton Road" and is launched to counter the Chinese project "Silk Road Economic Belt". This project was announced for three days conference which was held in recent months and has some international scope with the title "India, Indian Ocean: Renewing the Maritime Trade and Civilization Linkages".

In addition, it is worth noticing that recent official tours of Indian Prime Minister Modi in Afghanistan and Japan can be seen in this context to counter the Pak-China collaboration and remove the economic threat from China and Pakistan to rule over the Indian Sea. As natural resources are scarce and their demand is unlimited, so global hunger for minerals and rare earth has attracted countries from

around the whole world to come over the sea and coastal areas to extract mineral, gas resources and oil deposits under the water in addition to their land resources. Normally, gold, silver, zinc, copper, small metal rocks and hydrothermal deposits are available in coastal areas [20].

Pak-China Collaboration

Pakistan's current sophistication in under-seabed exploration is exiguous but efforts must be put to initiate the wizard. For getting a joint venture for maximizing the utilization of energy and other resources from extended shelves, Pakistan has the best opportunity in the shape of China. As already China has initiated and developed projects related to Gwadar port in Pakistan, the extension allowed by UNCLOS can better be utilized by collaborating with China. In this manner, Pakistan would get large investments, operational skills and a backbone being an economic power as a partner in maritime activities. The Gulf countries and other investors would be attracted with more interest in Pakistan when China would stand in a project to be launched on Pakistani ports. Moreover, due to friendly relations with Pakistan and Counter strategies initiated by India against China, it would be more comfortable to join China for economic projects on Pakistani coastal areas at the Arabian Sea. China is controlling more than 95% of rare earth around the globe and it is more beneficial to get a partner with such expertise.

During the year 2011, International Seabed Authority (ISBA) allowed the Chinese research association to undertake in the southwest ocean nearby Madagascar about 10,000 square km and which is nearly situated with Pakistani extended economic zone boundaries. With Gwadar as an operative port and Pak-China economic corridor (which is a roadside project to link coastal and other areas of both countries with Gwadar port for effective transportation and regulation of economic flow in both countries linked with the rest of the world through Gwadar port, so there is a great opportunity for Pakistan to utilize its extended shelves [20].

Pakistan's Maritime Strategy and Interests

Pakistan's Exclusive Economic Zone lies at the tip of the northern area of the Indian Ocean. Pakistan is among one of the littoral states of the Indian Ocean region and her trade is mostly sea-borne, i.e., 95% of the total trade. Keeping these maritime routes open is critical for Pakistan as it mainly depends on oil and raw materials, machinery and defence hardware. Similarly, the development of a commercial port at Gwadar on the Northern side is another important factor for Pakistan's interest in the region [21]. The geostrategic location of our country, being located in the vicinity of the Persian Gulf, fetches her a very special significance because about 17 million oil barrels pass through the strait of Hormuz on a daily basis.

Role of Navy

The pivotal role of the naval strategy is to deal with the development of naval assets and their employment. The Navy protects sea borders however these are not the only component in maritime strategy. The foremost focus of the Navy in maritime strategy is to control the activities of humans, protect the islands, protect the sea boundaries from aggressive enemy invasion, provide security to vessels and assist allied merchant shipping. It maintains control over the sea area in order to secure international trade routes, harbours and national ports. It protects the marine resources of a state which has the right to exploit these resources. It also maintains complete air and sea control within the international boundaries assigned to them.

National Maritime Strategy

From the brief study of history, the vivid picture of historical events brings it out that those nations which have developed their maritime activities and strong maritime strengths have always countered the rights of weak coastal states and have made it more possible for these power hubs to get their role having the anticipation of power, diplomatic behaviour with heavy weapons at sea and undesired intervention by these powerful maritime nations among countries with backward seabed culture. As a consequence, there arise major reasons for monopolistic competition among some countries with powerful maritime control and command under more span of sea activities to be performed in [10], (Figure 2).

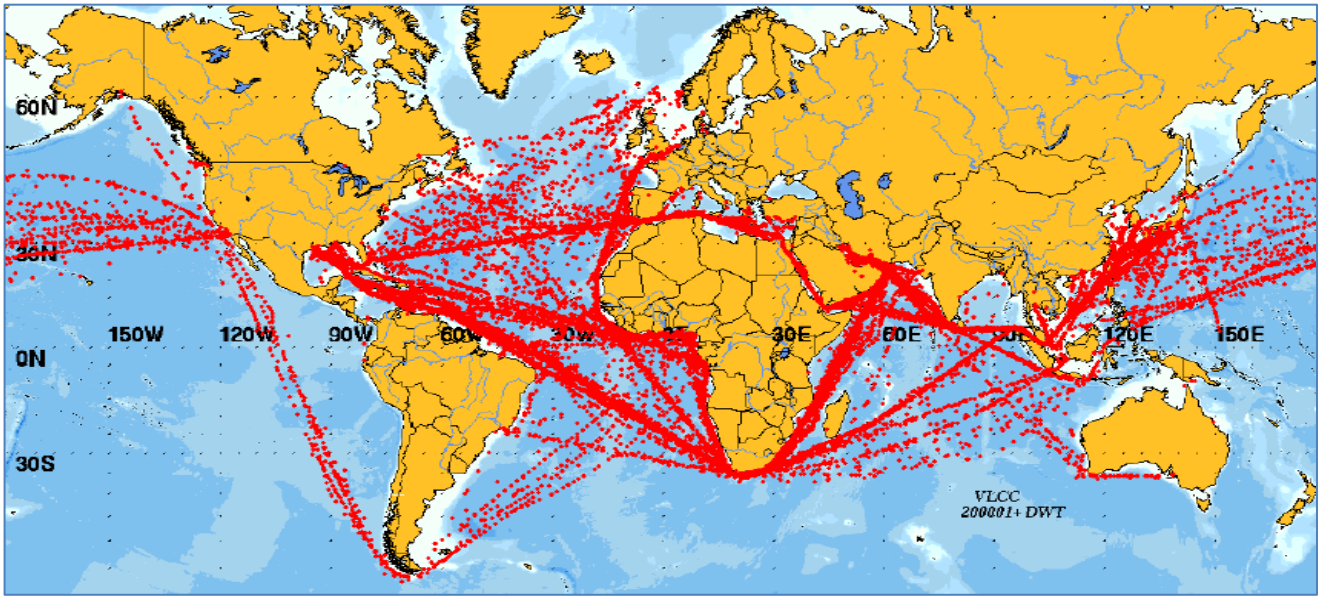


Figure 2. Global Maritime Traffic Pattern

Pakistan's National Maritime Strategy

Over the globe, maritime industry has a vital role in today's human needs, and it is one of the largest modes of transportation of goods between different continents and countries. The torment fact is that Pakistan's participation in this huge profit-earning trading source is deplorably inadequate. Personnel responsible directly for national planning and strategy-making for Pakistan always mention one thing which is Pakistan's central location. The military and establishment are majorly concerned with supreme strategic orientation. The economist of Pakistan concludes the major economic flow of geo-economic potential. But all these comments from different sectors are just wasting of time until Pakistan become able to exploit these natural resources to get an advantage at optimum level.

Maritime sector typifies best economic advantages but currently this sector is considered a picture of negligence and lack of awareness among different sectors including establishment and government authorities. Moreover, general public is not aware of benefits related with maritime activities and only general public living near sea shores are mostly associated with sea related activities like fishing whereas many other opportunities may be availed related to maritime sector and import and export of products if people get aware of this and motivated to participate in national interest as profession [10]. The aim of the national maritime strategy is to create an enabling environment for the furtherance of a flourishing maritime economy through a viable, focused and proactive approach, within the given parameters of integration, security and sustainability (Figure 3) [10].

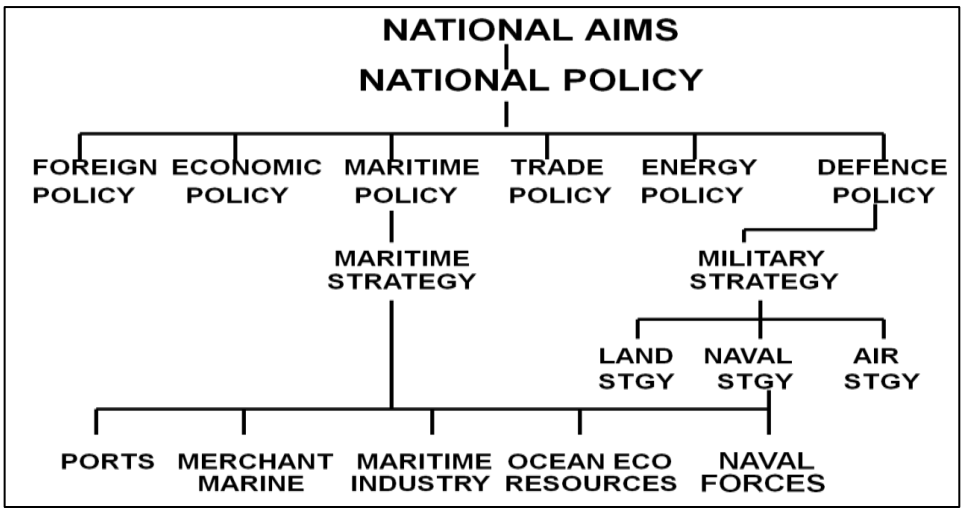


Figure 3. Tree chart for Pakistan Maritime Strategy Chain

The National Maritime Strategy is a comprehensive document that takes into account the various facets of marine life. One major recommendation is the setting up of a Ministry of maritime affairs and a corresponding maritime affairs authority. These entities will be all-encompassing and will cater to the entire range of activities that revolve around and make up the entire spectrum of maritime operations and activities and not just be concerned with only port operations.

- Section I Maritime trade and shipping.
- Section II Ports.
- Section III Ship-building and repair activities.
- Section IV Maritime clusters.
- Section V Bio – resource potential – sustainable capture fisheries and aquaculture.
- Section VI Ship-recycling industry.
- Section VII Coastal tourism.
- Section VIII Marine pollution and environmental preservation.
- Section IX Offshore hydrocarbon and usable mineral deposits.

Pakistan's Maritime Tasks

Under the defence framework, the foremost military interest is to make sure overall national security and arrange defensive measures to save from external interference, to maintain a secure atmosphere for developmental works and economic growth on the seabed. Within this overall national and defence framework, the primary maritime military interest would be to ensure national security and provide insulation from external interference, so that the vital tasks of fostering economic growth and undertaking developmental activities, can take place in a secure environment. Consequently, Pakistan's maritime military strategy is sustained on the liberty to utilize the seas for their national objectives, under all circumstances [22].

Naval Strategy

Normally, armed conflicts in Pakistan are not seen often and due to this conflict must not be arisen for development and peace in the country. For this purpose, Pakistan Navy is required to exert power and build trust among other departments and also should use some convincing techniques to culminate national aims. Their strategy must recognize that the sea lines of communication pass beneath Pakistani waters, and these are critically important for Pakistan’s economic growth and for the global community. (Figure 4).

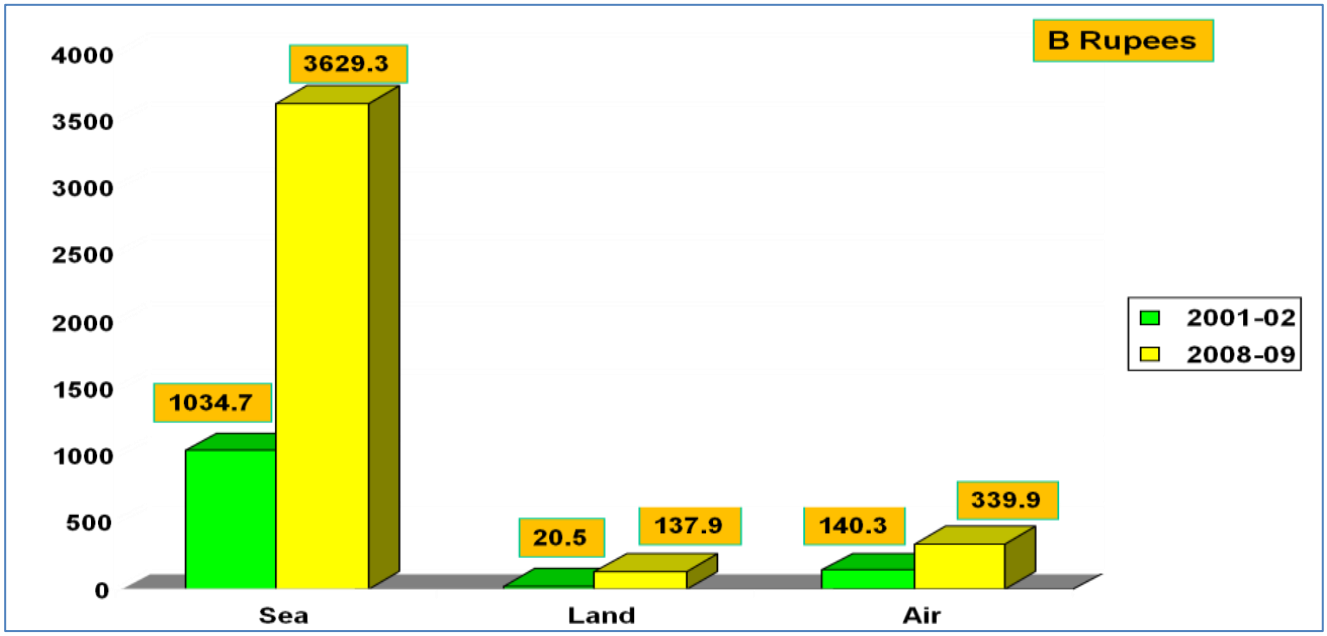


Figure 4. Trade by Sea Route

To maintain betterment in the environment of the sea, Pakistan Navy must enhance its abilities, cooperation with other departments related to maritime activities under maritime sectors and be responsible for security and correlation with regional navies and extra-regional ones. So, their strategy requires an adequate quantity of forces which the Pakistan Navy can see with the collaboration of the Maritime Security Agency (MSA) for undertaking remarkable achievements and control over maritime areas with benefits. In Pakistan, competing with challenges of terrorism at sea, piracy and smuggling, the maritime sector put responsible for surveying and analyzing the waters around the Makran Coast, communicating navigational warnings in the ocean and small tasks to ensure a better position of trading and maritime related economic activities [22].

Pakistan Maritime Security Agency

Pakistan Maritime Security Agency is a department directly related to law enforcement and is established as a service branch of the Paramilitary Command. Pakistan Maritime Security Agency is designated to conduct maritime, military, and multi-mission service which is distinct among military branches with law enforcement aim among all sectors (with control over national and international waters.). This agency is dealing with the following matters:

– National Security
– National and International Maritime Law Enforcement (MLE).
– Marine Environmental Protection (MEP).
– Maintenance and development of Intra-coastal and off-shore facilitate for navigation.
– The agency is authorized to protect the fishing vessels and strike against any threat within the Maritime.

The agency improvises military operational activities assigned by the Ministry of Defense Pakistan to defend the economic as well maritime interests of Pakistan. The agency also signalizes security and provides assistance to other government agencies, International Organizations and the Pakistan Navy in exploring minerals and fluids including petroleum, gasoline and other fuels. The agency is also collaborating and interlinking with research on oceanography and other scientific work of the Navel hydrographic department [23].

Comparative Standings of Maritime Strategy and Activities

Our maritime strategy can be understood more effectively with comparative analyses:

– Pakistan is the country which is one of the richest countries having large sanitary systems with a huge number of Canals and five big Rivers at most. But the sad side of the picture is that Pakistan still has not maintained any organized transportation system through the river. Whereas most countries utilize transportation in their land area through the river as it is a cost-effective, safest and most efficient way to move between regions without waiting for bridges or travelling on roads for larger distances covered in dispersed areas [20].

– Pakistan is weak in operating large-size ships and by comparing it with Greece we get that Pakistan has just 642, 207 tonnage capacity which is a small quantity as its competitor. Japan has arranged the largest number of ships which exposes a fleet having more than 132 million tonnage capacity. If Pakistan has to become one of the major hubs through Gwadar Port, then authorities must have to consider this eye-opening fact.

– When analyses are considered the facts regarding seafarers, it is very disappointing that Pakistan has got less than 1% in command whereas a smaller country than Pakistan that is the Philippines has got more than Pakistan [20].

– Pakistan has only one shipyard which is established in Karachi, which is doing a good job as assigned but it is insufficient for Pakistan’s need as an extension in the continental project and Gwadar port requires more operations. Moreover, this shipyard is generating profits mainly from ship-building orders from Pakistan Navy. Whereas in contrast, South Korea has got shipping orders of $18.5 billion in a half-year tenure whereas Chinese shipyard has got orders of more than $10.5 billion. Many Chinese yards adjust their benefits against oil rig businesses [20].

– However, Pakistan has got a lucky charm in the ship breaking industry. In this sector, Pakistan is making, somehow, a reasonable profit. On the basis of dumping of scrapped Pakistan has got four number slots at 15%. But workers have to work in extremely harsh situations and hazardous conditions with negligible facilities.

– As far as Fishery Industry is concerned, Pakistan has crossed the level of 300 million dollars through exports of fisheries whereas Vietnamese earning in this industry is 5 billion. So, this sector needs more development and also security of fishermen as due to some recent issues aroused by Indian Navel officials, Pakistani fishermen are in trouble of arrest or other dangerous consequences [20].

– Sea-based tourism has a vast scope for each country in the whole world. Human nature is associated with many activities related to the sea. Unfortunately, Pakistan has most areas as underdeveloped, but there is a good thing behind this and that is Pakistan has more opportunity to develop these areas according to their feasibility [20].

– Due to backwardness and negligence of authorities towards maritime activities, this sector has a downfall with its related businesses and services such as insurance, banking and other trading activities which may cause a decrease in unemployment [20].

– Pakistan has only one institute related to the research programmes in maritime sectors which is the "National Institute of Oceanography" (NIO) whereas rival country India is working too hard to investigate the resources under seabed and also estimate their quantity to work in a cost-effective way [20].

The extension of outer limits of continental shelf opportunity offered by Article 76 of UNCLOS has been timely availed by Pakistan.

More than 15 years of dedicated efforts and hard work have resulted in the successful culmination of Pakistan's claim at UNCLCS, where Pakistan has gained exclusive rights over the seabed and subsoil resources of an over 50,000 square kilometre area. At this critical juncture, it is imperative that consolidated steps originating from policymakers, supported by experts and executed at the field level are required to be put in place as a long-term sustainable resource exploitation model. Necessary steps at the ministerial/departmental level may be undertaken to promote sustainable exploration, implementation of national jurisdiction and exploitation of seabed resources. In this regard, the way forward proposed may be considered in order to accrue benefits from extended continental shelf [20].

Conclusion

As per prescribed principles of liberal institutions, an extension of outer limits of the continental shelf – an opportunity offered by Article 76 of UNCLOS 82 has been timely availed by Pakistan and the country has gained exclusive rights over an additional 50,000 square km area. At this critical juncture, it is imperative that consolidated steps originating from policymakers, supported by experts, and executed at the field level are required to put in place as a long-term sustainable strategic exploitation model. And this has been possible only because of Liberal Institutions

All the relevant ministries/departments, and agencies need to be focusing on integrating contemporary technology in the field of maritime strategy for multiple functions of the maritime domain. The resources and capabilities of the naval forces be worked on. The resources in terms of numbers and modernization and capabilities in terms of the number of personnel as well as training according to present threats be focused upon. Pakistan may take the lead in regional cooperation in the field of strategy especially in the western Indian Ocean by engaging Iran, Gulf states and Sri Lanka. To maintain betterment in the environment of the sea, Pakistan Navy must enhance its abilities, cooperation with other departments related to maritime activities under maritime sectors and be responsible for security and correlation with regional navies and extra-regional ones. Hence, the liberal school of thought allows all nation-states to take autonomous decisions under certain moral and legal principles that are good for the prosperity and well-being of the state.

References

1. Juan, L. Suárez-de Vivero. The extended continental shelf: A geopgraphical perspective of the implemendation of article 76 of UNCLOS // – Ocean & Coastal Management, – 2013. vol. 73. – p. 113 – 126.
2. Stopford, M. Maritime Economics / M.Stopford. – London: Routledge, – 2009. – 140 p.
3. Sharma, S.M. Terrorism and the Indian Media / S.M.Sharma, S.P.Dutta, S.R.Kumar, – 2009. – 163 p.
4. Garofano, J., Dew, A.J. Deep currents and rising tides: The Indian Ocean and international security / J.Garofano, A.J.Dew, – 2013. – Georgetown University Press, – 272 p.
5. Tangredi, S.J. Globalization and Maritime Power: [Electronic resource] / S.J.Tangredi. – London: Routledge, – 2002. –132 p. URL: https://www.files.ethz.ch/isn/110803/fulltext.pdf
6. Institute of Strategic Studies Islamabad. Maritime Economy and the Geopolitics of Indian Ocean Rim: Challenges for Pakistan: [Electronic resource] / – February 2, – 2018.
URL: http://issi.org.pk/wp-content/uploads/2018/02/National_Conference_Feb_22_-2018.pdf
7. President Woodrow Wilson's 14 points: [Electronic resource] / – National Archive, – 1918. – 7 p. URL: https://www.archives.gov/milestone-documents/president-woodrow-wilsons-14-points#:~:text=In%20this%20January%208%2C%201918,end%20of%20World%20War%20I
8. Keohane, R.O. Twenty years of institutional liberalism // – International relations, – 2012. № 26(2), – p. 125-138.
9. Daily Times. NIMA organises two-day Int'l Maritime Symposium: [Electronic resource] / – 2022. URL: https://dailytimes.com.pk/1042025/nima-organises-two-day-intl-maritime-symposium/
10. Government of Pakistan. Territorial and Maritime Zones Act / Government of Pakistan, – Islamabad, – 1976. 79-219 p.
11. Stevens, T. The Future of Our Continental Shelf and the Seabeds / T.Stevens, – Nat. Resouces Law, – 1971. vol.4, – 646 p.
12. International Energy Agency. World Energy Outlook: [Electronic resource] / – 2012. – 690 p. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2012/11/world-energy-outlook-2012_g1g23661/weo-2012-en.pdf
13. Codification Division Publication. United Nations Conference on the law of sea, Codification Division Publication: [Electronic resource] / – 1958. – 29 p.
URL: https://legal.un.org/diplomaticconferences/1958_los/
14. Arctic Marine Shipping Assessment 2009 Report: [Electronic resource] / – 2009.
URL: https://www.pmel.noaa.gov/arctic-zone/detect/documents/AMSA_2009_Report_2nd_print.pdf
15. Audiovisual Library of International Law, Declarations and Statements," UN Ocean and the Law of Sea: [Electronic resource] / – 1982. URL: https://legal.un.org/avl/ha/uncls/uncls.html
16. The Oxford Handbook of International Law in Asia and the Pacific / Ahmer Bilal, Hisashi Owada, Ben Saul [et al.] – Oxford Handbooks, – 2019. – 904 p.
17. Ahmer, B. The Oxford Handbook of International Law in Asia and the Pacific / Ahmer Bilal, Hisashi Owada, Ben Saul [et al.] – Oxford Handbooks, – 2019. – 904 p.
18. Khan, N. Marine resources in Pakistan: A tentative inventory // – Pakistan Business Review, – 2011. – № 12(3), – p. 834-843.
19. Sørensen, M. Manual of Public İnternational Law / M.Sørensen, – 2011. p. 910.
20. Antrim, C. Indian Ocean rising: Maritime security and policy challenges / C.Antrim. – 2012. – p. 65-87.
21. Amjad, S. Major Powers' Interests in Indian Ocean, Challenges and Opportunities for Pakistan: [Electronic resource] / – 2015. № 1, – p. 197-2006.
URL: https://www/ipripak.org/2015/08/26/major-powers-interests-in-indian-ocean-challenges-and-options-for-pakistan-2/
22. Jensen, Ø. The Commission on the Limits of the Continental Shelf: Law and Legitimacy / Ø. Jensen, – Martinus Nijhoff Publishers, – 2014. – 316 p.

Xülasə
Dəniz hüququ və kontinental şelfin genişləndirilməsi: Pakistan nümunəsi
Şahid İqbal Jadon

Pakistanın sahil xətti misli görünməmiş dəniz strateji imkanları təklif edir. Ölkə Hind okeanının sahil dövlətidir. Hörmüz boğazına yaxınlığı səbəbindən bu status yeni yerli imkanlar açmaq və Hind okeanının digər sahil dövlətləri ilə müxtəlif strateji əlaqələr qurmaq potensialına malikdir. Eynilə, onun dəniz strategiyası iqtisadi, siyasi, hərbi və texnoloji ölçüləri əhatə edir və dəniz ehtiyatlarına çıxışı və istismarını təmin edir. Müəyyən dərəcədə Pakistan Hindistanın "Pambıq Yolu" və Çinin "İpək Yolu" layihələri arasında bir sendviç kimi yerləşir. Lakin Pakistanın Hindistanla münasibətləri gərgin olaraq qalır, Çinlə münasibətləri isə dostcasınadır. Buna baxdıqda, 2015-ci ildə Pakistan Birləşmiş Millətlər Təşkilatının Dəniz Hüququ Konvensiyası (UNCLOS) çərçivəsində kontinental şelfini 50.000 kvadrat km genişləndirib ki, bu da onun Dəniz Qüvvələrinin strateji təsirini artırır. Pakistan İran, Körfəz dövlətləri və Şri-Lanka ilə əməkdaşlıq etməklə, xüsusən də qərbi Hind okeanında regional əməkdaşlıqda liderlik edə bilər. Liberal institusional çərçivə eksklüziv iqtisadi zonaların genişləndirilməsindən irəli gələn problemləri həll etmək üçün istifadə olunur. Dəniz mühitini daha yaxşı saxlamaq üçün Pakistan Hərbi Dəniz Qüvvələri öz qabiliyyətlərini təkmilləşdirməli və regional donanmalarla əməkdaşlıq və koordinasiya qurmalıdır.

Açar sözlər: dəniz strategiyası, Pakistan, Hindistan, Çin, regional əməkdaşlıq, iqtisadi, siyasi

Аннотация
Морское право и расширение континентального шельфа: пример Пакистана
Шахид Игбал Жадон

Береговая линия Пакистана предоставляет беспрецедентные стратегические морские возможности. Страна является прибрежным государством Индийского океана. Благодаря близости к Ормузскому проливу, этот статус потенциально открывает новые возможности на местном уровне и позволяет установить разнообразные стратегические связи с другими прибрежными государствами Индийского океана. Аналогичным образом, ее морская стратегия охватывает экономические, политические, военные и технологические аспекты, обеспечивая доступ к ее морским ресурсам и их эксплуатацию. В некоторой степени Пакистан находится в положении «сэндвича» между индийским «Хлопковым путем» и китайским «Шелковым путем». Однако отношения Пакистана с Индией остаются напряженными, в то время как отношения с Китаем дружественные. Учитывая это, в 2015 году Пакистан расширил свой континентальный шельф на 50 000 кв. км в соответствии с Конвенцией ООН по морскому праву (UNCLOS), что усиливает стратегическое влияние его морских сил. Пакистан может занять лидирующие позиции в региональном сотрудничестве, особенно в западной части Индийского океана, путем взаимодействия с Ираном, государствами Персидского залива и Шри-Ланкой. Либеральная институциональная структура используется для решения проблем, возникающих в результате расширения исключительных экономических зон. Для поддержания более благоприятной обстановки на море ВМС Пакистана необходимо повысить уровень своих возможностей и наладить сотрудничество и координацию с военно-морскими силами регионов.

Ключевые слова: морская стратегия, Пакистан, Индия, Китай, региональное сотрудничество, экономические, политические

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 07.01.2026
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 08.01.2026
Çapa qəbul edilmişdir: 15.01.2026

Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər – National Security and Military Sciences
№ 1 (12) / 2026, səh. 65-71
MİLLİ TƏHLÜKƏSİZLİK ***NATIONAL SECURITY***

UOT 323.1/364.3/658.1 DOI: 10.30546/9878.2026.1.012.1079

İLLEQAL BAZAR FƏALİYYƏTLƏRİNİN İQTİSADİ TƏHLÜKƏSİZLİYƏ TƏSİRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Mahmud Nuriyev
https://orcid.org/0009-0000-9871-5458
Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu
nmahmudazeroglu@gmail.com

Xülasə. Müasir iqtisadi sistemlərdə illeqal bazar fəaliyyətlərinin genişlənməsi milli iqtisadi təhlükəsizlik üçün ciddi və çoxşaxəli risklər yaradır. Qanunsuz ticarət, qaçaqmalçılıq, kölgə iqtisadiyyatı və qeyri-rəsmi məşğulluq rəsmi iqtisadi institutların fəaliyyətini zəiflədir, dövlətin vergi gəlirlərini azaldır və fiskal sabitliyə mənfi təsir göstərir. Bu proseslər nəticəsində dövlətin iqtisadiyyata nəzarət imkanları məhdudlaşır, resursların qeyri-səmərəli bölgüsü baş verir və bazarda ədalətsiz rəqabət mühiti formalaşır. Eyni zamanda, investisiya mühitində qeyri-müəyyənlik artır və iqtisadi inkişaf tempinə mənfi təsir göstərir. Xüsusilə zəif institusional mühit və idarəetmə boşluqları olan ölkələrdə bu fəaliyyətlər daha geniş yayılaraq paralel iqtisadi strukturların yaranmasına səbəb olur. Bu isə rəsmi iqtisadiyyatın həcmini daraldır və uzunmüddətli inkişaf strategiyalarının həyata keçirilməsini çətinləşdirir. Belə şəraitdə illeqal bazarların iqtisadi təhlükəsizliyə təsirinin elmi əsaslarla araşdırılması, risklərin düzgün müəyyənləşdirilməsi və effektiv tənzimləmə mexanizmlərinin hazırlanması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu yanaşma dayanıqlı iqtisadi inkişafın təmin olunmasına xidmət edir. Bundan əlavə, beynəlxalq əməkdaşlığın gücləndirilməsi, rəqəmsal nəzarət alətlərinin tətbiqi və hüquqi bazanın təkmilləşdirilməsi illeqal fəaliyyətlərin qarşısının alınmasında mühüm rol oynayır. Eyni zamanda, maarifləndirmə tədbirləri və şəffaflıq mexanizmləri cəmiyyətin bu proseslərə qarşı müqavimətini artırır və iqtisadi təhlükəsizliyi daha dayanıqlı edir. Bu isə rifahın yüksəlməsinə töhfə verir.

Açar sözlər: illeqal bazar fəaliyyətləri, kölgə iqtisadiyyatı, iqtisadi təhlükəsizlik, qanunsuz ticarət, fiskal itkilər, institusional zəifliklər

Giriş

İlleqal bazar fəaliyyətləri və kölgə iqtisadiyyatı milli iqtisadi təhlükəsizliyin formalaşmasında mühüm rol oynayan, lakin çox vaxt nəzərə alınmayan bir fenomendir. Kölgə iqtisadiyyatı dövlətin nəzarətindən kənarda qalan iqtisadi fəaliyyətləri, o cümlədən vergi uçotundan yayınma, qaçaqmalçılıq və qanunsuz ticarət kimi sahələri özündə cəmləşdirir və dövlətin resurs toplama qabiliyyətini zəiflədir. Bu tip fəaliyyətlər, xüsusilə iqtisadi institutların zəif olduğu və institusional çevikliyin aşağı səviyyədə olduğu ölkələrdə əhəmiyyətli dərəcədə böyüyərək formal iqtisadiyyatla qarşılıqlı təsir göstərir və iqtisadi siyasətin effektivliyini zəiflədir [1; 2]. Belə ki, kölgə iqtisadiyyatının səviyyəsinin yüksəlməsi rəsmi statistik göstəricilərin etibarlılığını aşağı salır, iqtisadi proqnozların dəqiqliyini azaldır və dövlət planlaşdırmasının səmərəliliyini zəiflədir.

Kölgə iqtisadiyyatı həm də dövlətin fiskal resurslarının azalmasına, sosial təminatın zəifləməsinə və iqtisadi siyasətlərin səhv proqnozlaşdırılmasına səbəb olur, bu da iqtisadi təhlükəsizlik üçün sistemli risklərin artmasına gətirib çıxarır [3]. Qanunsuz bazarların dövlət nəzarətindən çıxması ictimai resursların ədalətsiz paylanmasına, rəsmi bazarlarda rəqabətin pozulmasına və vergi gəlirlərinin əhəmiyyətli dərəcədə azalmasına yol açır ki, bu da milli təhlükəsizlik üçün ciddi struktur problemlər yaradır. Belə ki, qeyri-rəsmi iqtisadi fəaliyyətlərin genişlənməsi sosial qorunma sistemlərinə daxil olan resursları dəstəkləyən vergi bazasını məhdudlaşdırır və sosial ədalətin zəifləməsinə təsir göstərir.

Bundan əlavə, illeqal bazar fəaliyyətləri institusional şəffaflığın azalmasına və korrupsiya risklərinin artmasına səbəb olur, bu da iqtisadi sistemin dayanıqlılığını zəiflədir və investorların inamını sarsıdır. Nəticədə investisiyalar azaldıqca uzunmüddətli iqtisadi artım perspektivləri də zəifləyir ki, bu

da xüsusilə struktur zəifliyi yüksək olan və transformasiya dövründə olan iqtisadiyyat üçün təhlükəli meyillər formalaşdırır.

Bu kontekstdə illeqal bazar fəaliyyətlərinin iqtisadi təhlükəsizliyə təsirinin sistemli şəkildə qiymətləndirilməsi, həm nəzəri əsaslarla, həm də empiriki məlumatlarla əsaslandırılan iqtisadi təhlükəsizlik strategiyalarının işlənməsi baxımından vacibdir. Belə qiymətləndirmə dövlətin iqtisadi təhlükəsizlik təşəbbüslərinin məqsədyönlü və effektiv icrası üçün risk faktorlarının dəqiq identifikasiyasını təmin etməklə yanaşı, iqtisadi siyasətin daha davamlı və çevik şəkildə qurulmasına dəstək verir. Bu isə uzunmüddətli perspektivdə iqtisadi sabitliyin və dayanıqlı inkişafın təmin olunması üçün mühüm prediktiv və preskriptiv çərçivə yaradır.

Münaqişə bölgələrində kölgə iqtisadiyyatı və illeqal bazarlar: iqtisadi təhlükəsizlik aspekti

Münaqişə və de-fakto idarəetmə rejimlərinin mövcud olduğu ərazilərdə dövlət nəzarət mexanizmlərinin zəifləməsi nəticəsində iqtisadi fəaliyyətlərin əhəmiyyətli hissəsi formal sektordan kölgə və illeqal bazarlara keçir. Elmi ədəbiyyatda qeyd olunduğu kimi, kölgə iqtisadiyyatının genişlənməsi vergi bazasının daralmasına, fiskal dayanıqlığın zəifləməsinə və dövlətin iqtisadi təhlükəsizlik alətlərinin effektivliyinin azalmasına səbəb olur [4]. Belə şəraitdə qeyri-rəsmi ticarət şəbəkələri alternativ iqtisadi institut kimi formalaşaraq rəsmi bazar mexanizmlərini sıxışdırır və regional iqtisadi sabitliyi pozur. Post-sovet məkanında bu tendensiya xüsusilə dondurulmuş münaqişə zonalarında daha qabarıq şəkildə müşahidə edilir. Gürcüstanın Abxaziya və Cənubi Osetiya bölgələrində de-fakto rejimlər və zəif sərhəd nəzarəti nəticəsində qaçaqmalçılıq, aksiz malların qanunsuz dövriyyəsi və tranzit ticarəti geniş yayılmışdır. International Crisis Group-un hesabatlarına görə, bu ərazilərdə formalaşan qeyri-rəsmi iqtisadi şəbəkələr yerli büdcələrin qeyri-şəffaf maliyyələşməsinə və kriminal iqtisadi münasibətlərin institusionallaşmasına səbəb olmuşdur ki, bu da regional təhlükəsizliyi zəiflədən struktur amillər yaradır [5].

Oxşar vəziyyət Moldovanın Dnestryanı (Transnistriya) regionunda müşahidə olunur. Regionun qeyri-tanınmış siyasi statusu və məhdud beynəlxalq nəzarət şəraiti burada kölgə sənayelərinin, qeyri-rəsmi istehsalın və sərhədlərarası illeqal ticarətin inkişafını stimullaşdırmışdır. Tədqiqatlar göstərir ki, belə ərazilərdə formalaşan paralel iqtisadi sistemlər rəsmi makroiqtisadi göstəricilərin təhrif olunmasına və dövlətin iqtisadi siyasətinin effektivliyinin azalmasına gətirib çıxarır [6].

Ukrayna kontekstində isə Krımın ilhaqı və Donbas – Luqansk bölgələrində davam edən silahlı münaqişə kölgə bazarlarının daha mürəkkəb formalar almasına səbəb olmuşdur. UNODC və digər beynəlxalq qurumların qiymətləndirmələrinə əsasən müharibə şəraitində qaçaqmalçılıq, silah, yanacaq, metal, taxıl və humanitar malların qeyri-rəsmi dövriyyəsi artmış, təşkilatlanmış cinayət şəbəkələri iqtisadi boşluqlardan faydalanmışdır. Bu isə həm dövlət gəlirlərinin azalmasına, həm də korrupsiya və qeyri-şəffaf maliyyə axınlarının güclənməsinə gətirib çıxarmışdır [7]. Beləliklə, illeqal bazarlar yalnız iqtisadi deyil, həm də institusional və təhlükəsizlik riskləri yaradır.

Azərbaycanın işğal altında olmuş Qarabağ və ətraf rayonları da uzun illər analoji iqtisadi vakuum şəraitində qalmışdır. 30 illik işğal dövründə rəsmi gömrük, vergi və maliyyə nəzarət mexanizmlərinin olmaması qeyri-qanuni resurs istismarı, qanunsuz ticarət və qeyri-şəffaf iqtisadi fəaliyyətlərin genişlənməsinə əlverişli mühit yaratmışdır. Bu cür formalaşmamış bazar strukturları dövlətin potensial fiskal gəlirlərini məhdudlaşdırmış, iqtisadi resursların səmərəsiz bölgüsünə səbəb olmuş və reinteqrasiya prosesində əlavə institusional xərclər formalaşdırmışdır. Kölgə iqtisadiyyatının yüksək payının post-münaqişə bərpa və inkişaf strategiyalarını çətinləşdirməsi ilə bağlı nəzəri yanaşmalar da bunu təsdiqləyir [8].

Beləliklə, Gürcüstan, Moldova, Ukrayna və Qarabağ nümunələri göstərir ki, münaqişə zonalarında illeqal bazarların formalaşması təsadüfi deyil, institusional boşluqların və zəif idarəetmənin məntiqi nəticəsidir. Bu fəaliyyətlər iqtisadi təhlükəsizliyi zəiflədərək fiskal dayanıqlığı azaldır, rəqabət mühitini pozur və uzunmüddətli sabit inkişaf perspektivlərini risk altına alır. Bu səbəbdən, həmin ərazilərdə kölgə

və illeqal bazarların sistemli monitorinqi və qiymətləndirilməsi iqtisadi təhlükəsizlik siyasətinin prioritet istiqamətlərindən biri kimi çıxış etməlidir.

Hüquqi və beynəlxalq konvensiyalara əsaslanan qiymətləndirmə

Münaqişə zonalarında illeqal bazar fəaliyyətləri yalnız iqtisadi problem yaratmır, həm də ciddi hüquqi və beynəlxalq təhlükəsizlik məsələlərinə səbəb olur. Bu fəaliyyətlər dövlətin suverenliyini zəiflətməklə yanaşı, beynəlxalq hüquq çərçivəsində də qadağan edilmiş hallara aiddir. Beynəlxalq hüquqda, xüsusilə BMT-nin Təhlükəsizlik Şurası tərəfindən qəbul edilmiş qətnamə və konvensiyalar bu tip fəaliyyətlərin qarşısını almaq üçün hüquqi əsaslar təmin edir. Məsələn, BMT-nin anti-Qaçaqmalçılıq Konvensiyası və Transsərhəd Cinayətkar Fəaliyyətlərə dair Konvensiyası dövlətlərə qanunsuz ticarət, silah və malların qaçaqmalçılığı ilə mübarizə imkanları yaradır [9].

Münaqişə zonalarında iqtisadi fəaliyyətlərin qeyri-formallaşması, kölgə iqtisadiyyatının genişlənməsi ilə birbaşa bağlıdır. Gürcüstanın Abxaziya və Cənubi Osetiya bölgələrində qeyri-qanuni sərhəd keçidləri və qaçaqmalçılıq halları beynəlxalq hüquq baxımından dəstəklənməmiş de-fakto rejimlərin fəaliyyəti kimi qiymətləndirilir. Bu halların qarşısını almaq məqsədilə BMT-nin İnsan Hüquqları üzrə Ali Komissarlığı (OHCHR) və International Crisis Group tərəfindən monitorinq və hesabatlar aparılır, eyni zamanda müvafiq konvensiyalar çərçivəsində dövlətlərarası əməkdaşlıq təşviq edilir [10; 11]. Moldovanın Dnestryanı regionunda və Ukraynanın Donbas – Luqansk bölgələrində isə beynəlxalq hüququn əsasları, xüsusilə Cenevrə Konvensiyaları və BMT-nin münaqişə zonalarında iqtisadi fəaliyyətlərin tənzimlənməsi ilə bağlı qətnamələri, qanunsuz bazar fəaliyyətlərinin həm yerli əhaliyə, həm də beynəlxalq humanitar hüquqa təsirini müəyyən edir. Qaçaqmalçılıq və qeyri-qanuni iqtisadi fəaliyyətlər nəticəsində dövlətin gəlirləri azalır, sosial təminat zəifləyir və iqtisadi təhlükəsizlik riskləri artır [10; 11].

Azərbaycanın 30 ilə yaxın bir müddətdə işğal altında olmuş Qarabağ və ətraf rayonları uzun illər bu tip fəaliyyətlərin genişlənməsi üçün əlverişli mühit yaratmışdır. Beynəlxalq hüquqa görə, işğal edilmiş ərazilərdə rəsmi dövlət qurumlarının fəaliyyət imkanlarının məhdudluğu, mülki əhalinin iqtisadi hüquqlarının qorunmaması və resursların qeyri-qanuni istifadəsi humanitar və beynəlxalq iqtisadi hüququn pozulması kimi qiymətləndirilir. Xüsusilə "BMT-nin İşğal Altında Olan Ərazilərdə İnsan Hüquqları və İqtisadi Resursların Müdafiəsi üzrə Qətnamələri" bu hallara hüquqi çərçivə təmin edir və rəsmi dövlətlərin reinteqrasiya strategiyalarında hüquqi əsas kimi istifadə olunur [12-14]

Beynəlxalq hüquqi konvensiyalar həm də dövlətlərin kölgə iqtisadiyyatına qarşı tədbirlərini dəstəkləyir. Beynəlxalq Cinayət Məhkəməsinin (ICC) Statutu və BMT-nin Maliyyə Cinayətlərinə dair Qətnamələri, xüsusilə silah, yanacaq və humanitar malların qeyri-qanuni dövriyyəsini cəzalandırmaq məqsədi daşıyır. Münaqişə zonalarında formalaşan illeqal bazarlar beynəlxalq hüquq çərçivəsində kriminal və iqtisadi təhlükəsizlik riskləri olaraq qiymətləndirilir və qarşısının alınması üçün dövlətlərarası koordinasiyanı tələb edir [13; 14].

Nəticə olaraq, münaqişəli ərazilərdə illeqal bazar fəaliyyətlərinin tənzimlənməsi yalnız iqtisadi deyil, həm də hüquqi problem olaraq çıxış edir. Beynəlxalq hüquq və konvensiyalar bu fəaliyyətlərin qarşısının alınması, dövlətlərin resurslarının qorunması və iqtisadi təhlükəsizliyin təmin edilməsi üçün hüquqi əsas təmin edir. Eyni zamanda qanunsuz bazarların monitorinqi və beynəlxalq əməkdaşlıq vasitəsilə risklərin azaldılması, post-münaqişə bölgələrinin stabil iqtisadi inkişafının təmin edilməsi üçün vacib hesab olunur. Bu baxımdan beynəlxalq hüquqi çərçivənin tətbiqi və münaqişə zonalarında koordinasiyalı iqtisadi siyasət strateji əhəmiyyət kəsb edir [8; 14].

Qanunsuz iqtisadi fəaliyyətlərin fiskal siyasət və dövlət gəlirlərinə təsiri: dünya təcrübəsi

Qanunsuz iqtisadi fəaliyyətlər qaçaqmalçılıq, vergidən yayınma, qeyri-rəsmi ticarət və kölgə iqtisadiyyatı dövlətlərin fiskal siyasətinə və dövlət gəlirlərinə ciddi təsir göstərir. Belə fəaliyyətlər yalnız milli büdcənin gəlirlərini azaltmır, həm də sosial təminat proqramları, infrastruktur investisiyaları və

iqtisadi siyasətlərin icrasını çətinləşdirir. Dünya təcrübəsi göstərir ki, bu halların iqtisadi və fiskal nəticələri ölkənin inkişaf səviyyəsi və institusional gücü ilə sıx bağlıdır [8; 9].

Latın Amerikası regionu fiskal gəlirlərin toplanması və iqtisadi formalıq baxımından ciddi çağırışlarla üzləşir. İqtisadi Komissiya üzrə Latın Amerika və Karib Ölkələri (ECLAC) tərəfindən hazırlanan hesabatlara görə, 2017-ci ildə regionda vergi yayındırılması və qaçışları təxminən ÜDM-in 6,3 %-i səviyyəsində itirilmiş gəlirə bərabər olub və bu, təxminən 335 milyard ABŞ dolları təşkil edib; əlavə olaraq beynəlxalq ticarətin manipulyasiyasından yaranan qeyri-qanuni axınlar isə ÜDM-in 1,5 %-i həcmində müəyyən edilib [10-12]. Bu itkilər fiskal siyasətin genişləndirilməsi üçün vacib olan gəlir mənbələrini daraldır və maliyyə dayanıqlılığına təzyiq göstərir [8]. Regionda vergi uçotundan yayınma və qeyri-formal iqtisadi fəaliyyətlər yalnız qlobal neft, mineral və ticarət seqmentlərində deyil, maliyyə sektoruna da ciddi təsirlər yaradır. Məsələn, Meksikada qeyri-formal iqtisadiyyat ÜDM-in təxminən 24,8 %-ni təşkil edir ki, bu da vergi ödəyicilərinin çoxunun rəsmi uçota daxil olmamasına, pul dövriyyəsinin rəsmi bank sistemindən kənarda qalmasına və nəticədə maliyyə institusiyalarının gəlir vergisi bazasının daralmasına səbəb olur [10]. Belə şərait fiskal siyasətin proqnozlaşdırılmasını çətinləşdirir və dövlətin gəlir toplama imkanlarını məhdudlaşdırır [9].

İllicit Financial Flows (IFF – qanunsuz maliyyə axınları) anlayışı, yəni qanunsuz maliyyə axınları, regionun fiskal boşluqları üzrə təhlillərdə əsas göstərici kimi çıxış edir. Bu axınlar yalnız ölkədən kənara çıxan və rəsmi statistikalara daxil olmayan kapitalı ifadə etmir, həm də vergi bazasını aşındıraraq dövlətin uzunmüddətli gəlirlərini təhlükəyə atır. Məsələn, ECLAC məlumatlarına görə, 2015-ci ildə vergi evaziyası sadəcə dəyər əlavəsi vergisi (VAT) üzrə ÜDM-in 2,4 %-i, gəlir vergisi üzrə isə 4,3 %-i məbləğində itkiyə səbəb olmuşdur; bu da ümumilikdə 340 milyard ABŞ dolları (≈6.7 % ÜDM) itki yaradır [10-12; 14]. Bu səviyyədə fiskal itkilər region dövlətlərinin sosial proqramlar və infrastruktur xərcləri üçün maliyyə imkanlarını ciddi şəkildə məhdudlaşdırır [20]. Digər tərəfdən, regional və beynəlxalq əməkdaşlığın gücləndirilməsi fiskal nailiyyətlərə kömək edir. Son illərdə Latın Amerikasında vergi şəffaflığı və məlumat mübadiləsi mexanizmlərinin tətbiqi əlavə vergi gəlirlərinin açılması ilə nəticələnib. Məsələn, 2024-cü ildə tətbiq olunan beynəlxalq vergi şəffaflıq standartları sayəsində regional vergi idarələri əlavə gəlirlər müəyyən edib, bu, vergidən yayınmanın və qeyri-qanuni axınların monitorinqi və qarşısının alınması üçün beynəlxalq əməkdaşlığın təsirini göstərir [10-12]. Bu cür nəticələr fiskal siyasətin dayanıqlığını gücləndirmək və dövlət gəlirlərinin artmasını təmin etmək üçün multilateral tədbirlərin əhəmiyyətini göstərir [14].

Latın Amerikası təcrübəsi göstərir ki, qanunsuz iqtisadi fəaliyyətlər sadəcə iqtisadi alternativ sektorlar deyil, eyni zamanda fiskal boşluqların əsas mexanizmlərindən biri kimi çıxış edir. Bu fəaliyyətlər:

– vergi bazasını daraldır və dövlət gəlirlərini azaldır;
– dövlətin xərc proqramlarının maliyyələşdirilməsini çətinləşdirir;
– fiskal siyasətin proqnozlaşdırılması və planlaşdırılması üçün məlumatların düzgünlüyünü azaldır [14];
– uzunmüddətli dayanıqlıq və sosial investisiyalar üçün maliyyə şərtlərini zəiflədir.

Bu səbəbdən Latın Amerikasının fiskal siyasət strategiyaları yalnız daxili vergi islahatlarını deyil, həm də regional və qlobal əməkdaşlıq çərçivəsində vergi şəffaflığı, məlumat mübadiləsi və qeyri-formal bazarların monitorinqi tədbirlərini də daxil etməlidir. Belə yanaşma dövlətlərin gəlir mobilizasiyasını artırmaqla yanaşı, qeyri-qanuni fəaliyyətlərin iqtisadi təhlükələrini azaltmaq üçün də strateji əhəmiyyət kəsb edir.

Nəticə

Müasir iqtisadi sistemlərdə illeqal bazar fəaliyyətlərinin genişlənməsi milli iqtisadi təhlükəsizlik üçün ciddi və çoxölçülü risklər yaradır. Qanunsuz ticarət, qaçaqmalçılıq, qeyri-rəsmi məşğulluq və kölgə iqtisadiyyatı rəsmi iqtisadi mexanizmlərin effektivliyini zəiflədir, fiskal dayanıqlığı azaldır və dövlətin vergi gəlirlərini əhəmiyyətli dərəcədə daraldır. Bu fəaliyyətlər yalnız büdcə gəlirlərinin azalmasına gətirib çıxarmır, həm də sosial təminat proqramlarının, infrastruktur investisiyalarının və iqtisadi

siyasətlərin icrasını çətinləşdirir, ədalətli rəqabət mühitini pozur və investisiya risklərini artırır. Xüsusilə idarəetmə boşluqlarının və institusional zəifliyin yüksək olduğu ölkələrdə kölgə iqtisadiyyatının payının artması rəsmi statistika və iqtisadi proqnozların etibarlılığını aşağı salır, dövlət planlaşdırmasının səmərəliliyini məhdudlaşdırır və resursların səmərəsiz bölgüsünə səbəb olur.

Münaqişə və de-fakto idarəetmə rejimlərinin mövcud olduğu ərazilərdə bu tendensiyalar daha qabarıq müşahidə edilir. Gürcüstanın Abxaziya və Cənubi Osetiya bölgələrində, Moldovanın Dnestryanı regionunda, Ukraynanın Donbas – Luqansk və Krım bölgələrində, eləcə də Azərbaycanın işğaldan azad edilmiş ərazilərində qeyri-formal iqtisadi fəaliyyətlər fiskal dayanıqlığı zəiflədir, rəsmi bazar mexanizmlərini sıxışdırır və regional iqtisadi sabitliyi təhdid edir. Bu halların davam etməsi dövlətin uzunmüddətli gəlirlərini riskə atır, korrupsiya və qeyri-şəffaf maliyyə axınlarının artmasına səbəb olur, sosial təminatın və investisiya inamının zəifləməsinə yol açır.

Beynəlxalq hüquqi konvensiyalar və multilateral əməkdaşlıq bu problemlərin həllində mühüm rol oynayır. BMT-nin Anti-Qaçaqmalçılıq Konvensiyası, Cenevrə Konvensiyaları və digər beynəlxalq normativ aktlar dövlətlərə qanunsuz iqtisadi fəaliyyətlərin qarşısını almaq, resursları qorumaq və iqtisadi təhlükəsizliyi təmin etmək imkanları yaradır. Latın Amerika təcrübəsi göstərir ki, vergi evaziyası, kölgə iqtisadiyyatı və qeyri-qanuni maliyyə axınlarının fiskal təsiri ciddi olub, dövlət gəlirlərinin azalmasına səbəb olur, lakin beynəlxalq əməkdaşlıq və vergi şəffaflığı mexanizmlərinin tətbiqi əlavə gəlirlərin əldə edilməsinə və fiskal dayanıqlığın gücləndirilməsinə imkan verir. Buna görə də strateji yanaşma yalnız daxili vergi islahatları ilə məhdudlaşmamalı, həm də regional və beynəlxalq əməkdaşlıq çərçivəsində vergi şəffaflığı, məlumat mübadiləsi və qeyri-formal bazarların monitorinqini əhatə etməlidir. Belə yanaşma dövlətlərin gəlir mobilizasiyasını artırmaqla yanaşı, qeyri-qanuni fəaliyyətlərin iqtisadi təhlükələrini azaltmaq, uzunmüddətli dayanıqlığı təmin etmək və sosial investisiyaların effektivliyini yüksəltmək baxımından strateji əhəmiyyət kəsb edir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Stratan, A., Gutium, T., Şavga, L. Effects of the Non-Observed Economy on Economic Security in the Republic of Moldova // – ACROSS: Journal of Interdisciplinary Cross-Border Studies, – 2025. – vol. 9, № 1, – p. 45-62.
2. Beckert, J. In the Shadow: Illegal Markets and Economic Sociology // – Socio-Economic Review, – 2013. – vol. 11, № 2, – p. 291-315.
3. Salek-Iminskaya, A. The Impact of the Shadow Economy on the Economic Security of the State // – Security Dimensions, – 2022. – № 39, – p. 120-138.
4. Schneider, F., Medina, L. Shadow Economies Around the World: What Did We Learn Over the Last 20 Years? // – Washington, DC: International Monetary Fund, – 2018. – vol. 2018, Issue 25, – 76 p.
5. International Crisis Group. Georgia: Abkhazia and South Ossetia: [Electronic resource] / Time to Talk Trade, – Brussels: International Crisis Group, – 2010. – 38 p.
URL: https://www.crisisgroup.org/europe-central-asia/caucasus/georgia-abkhazia-and-south-ossetia-time-talk-trade
6. World Bank. Conflict, Security and Development // – Washington, World Development Report 2011, – 2011. vol. 2011, Issue 1, – 365 p.
7. UNODC (United Nations Office on Drugs and Crime). Crime and Conflict: Organized Crime and Illicit Trafficking in the Context of the War in Ukraine: [Electronic resource] / – Vienna: UNODC, – 2023. – 82 p.
URL: https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/crime-and-conflict-ukraine.html
8. Breaking the Conflict Trap: Civil War and Development Policy / P.Collier, V.L.Elliott, H.Hegre [və b.]. – Washington, DC: World Bank, – 2003. – 221 p.
9. Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). Tax Evasion in Latin America Totals $340 Billion and Represents 6.7% of Regional GDP: [Electronic resource] / – Santiago: ECLAC, – 2023. – 12 p.

URL: https://www.cepal.org/en/pressreleases/tax-evasion-latin-america-totals-340-billion

10. Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). Press Release on Tax Evasion and Illicit Financial Flows in Latin America: [Electronic resource] / – Santiago: ECLAC, – 2024. – 8 p. URL: https://www.cepal.org/en/pressreleases

11. OECD / UN ECLAC / CIAT / IDB. Revenue Statistics in Latin America and the Caribbean: [Electronic resource] / – Paris: OECD Publishing, – 2025. – 312 p.
URL: https://www.oecd.org/tax/tax-policy/revenue-statistics-latin-america-and-caribbean.htm

12. OECD. Latin American Countries Report Tangible Gains from Tax Transparency Efforts in 2024: [Electronic resource] / – Paris: OECD Publishing, – 2025. – 15 p.
URL: https://www.oecd.org/tax/transparency/

13. UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development). Towards a Statistical Framework for the Measurement of Tax and Commercial Illicit Financial Flows: [Electronic resource] / – Geneva: United Nations, – 2023. – 64 p.
URL: https://unctad.org/publication/towards-statistical-framework-measurement-tax-and-commercial-illicit-financial-flows

14. Rosa Luxemburg Foundation. Illicit Financial Flows in Latin America: [Electronic resource] / – Berlin: Rosa Luxemburg Stiftung, – 2022. – 48 p. URL: https://www.rosalux.de/en/publication/id/

Аннотация

Измерение влияния незаконной экономической деятельности на экономическую безопасность

Махмуд Нуриев

Расширение нелегальной рыночной деятельности в современных экономических системах создает серьезные и многоаспектные риски для национальной экономической безопасности. Незаконная торговля, контрабанда, теневая экономика и неформальная занятость ослабляют функционирование официальных экономических институтов, сокращают налоговые поступления государства и негативно влияют на фискальную устойчивость. В результате возможности государства по регулированию экономики ограничиваются, происходит неэффективное распределение ресурсов, а на рынке формируется несправедливая конкурентная среда. Одновременно возрастает неопределенность инвестиционного климата, что отрицательно сказывается на темпах экономического развития. Особенно в странах со слабыми институциональными условиями и пробелами в управлении такие виды деятельности получают более широкое распространение, приводя к формированию параллельных экономических структур. Это сужает масштабы официальной экономики и затрудняет реализацию долгосрочных стратегий развития. В таких условиях научный анализ влияния нелегальных рынков на экономическую безопасность, правильная идентификация рисков и разработка эффективных механизмов регулирования приобретают особую значимость. Данный подход способствует обеспечению устойчивого экономического развития. Кроме того, укрепление международного сотрудничества, внедрение цифровых инструментов контроля и совершенствование правовой базы играют важную роль в предотвращении нелегальной деятельности. В то же время меры по повышению осведомленности и механизмы прозрачности усиливают устойчивость общества к данным процессам и делают экономическую безопасность более стабильной, способствуя повышению уровня благосостояния.

Ключевые слова: незаконная экономическая деятельность, теневой сектор экономики, экономическая безопасность, незаконная торговля, фискальные потери, институциональная слабость

Abstract
Assessment of the impact of illegal market activities on economic security
Mahmud Nuriyev

The expansion of illegal market activities in modern economic systems creates serious and multifaceted risks to national economic security. Illegal trade, smuggling, the shadow economy, and informal employment weaken the functioning of formal economic institutions, reduce government tax revenues, and negatively affect fiscal stability. As a result, the state's ability to regulate the economy becomes limited, resources get allocated inefficiently, and an unfair competitive environment emerges in the market. At the same time, uncertainty in the investment climate increases, adversely affecting the pace of economic development. In countries with weak institutional environments and governance gaps, these activities become more widespread, leading to the formation of parallel economic structures. This narrows the scope of the formal economy and complicates the implementation of long-term development strategies. In such conditions, the scientific analysis of the impact of illegal markets on economic security, proper identification of risks, and the development of effective regulatory mechanisms become particularly important. This approach contributes to ensuring sustainable economic development. Additionally, strengthening international cooperation, implementing digital control tools, and improving the legal framework play a crucial role in preventing illegal activities. At the same time, awareness-raising measures and transparency mechanisms increase society's resilience to such processes and make economic security more sustainable, thereby contributing to improved welfare.

Keywords: illegal market activities, shadow economy, economic security, illegal trade, fiscal losses, institutional weaknesses

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 23.02.2026
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 23.02.2026
Çapa qəbul edilmişdir: 26.02.2026

Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər – National Security and Military Sciences
№ 1 (12) / 2026, səh. 72-87
HƏRBİ NƏZƏRİ ELMLƏR ***MILITARY THEORETICAL SCIENCES***

UOT 621.396.67 DOİ: 10.30546/9878.2026.1.012.1082

İFRAT YÜKSƏKTEZLİKLİ ANTEN SİSTEMİNİN MODELLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ ANALİZİ

t.e.d., professor İslam İslamov
https://orcid.org/0000-0001-8645-0640
Milli Müdafiə Universiteti, Bakı Mühəndislik Universiteti
isislamov@beu.edu.az

Məmməd Abdullayev
https://orcid.org/0009-0001-8727-2345
Azərbaycan Texnologiya Universiteti
m.abdullayev98@hotmail.com; mabdullayev1@beu.edu.az

Xülasə. X diapazonunda (8-12 QHs) işləyən dinamik antenlərin modelləşdirilmə prinsipləri, iş prinsipinin təhlili və simulyasiyası ətraflı tədqiq edilmişdir. Alınmış nəticələr göstərir ki, dinamik antenlər X diapazonunda yüksəktezlikli tətbiqlər üçün ideal həllər təmin edir. Modelləşdirilmiş dinamik anten 15,4 dB gücləndirməni təmin edərək yüksək səmərəlilik göstərmişdir. Antenin istiqamətləndiriciliyi 15,5 dB olduğu müəyyən edilib ki, bu da müəyyən istiqamətlərdə yüksək effektivliyi təmin etmişdir. Antenin ümumi giriş müqaviməti ilə qidalanma xəttinin müqaviməti arasında tənzimləmə həyata keçirilmiş və aşağı VSWR qiymətləri əldə edilmişdir. VSWR (Voltage Standing Wave Ratio) maksimum güc ötürülməsini və aşağı itkiləri təmin edən 8,2–12,4 QHs tezlik diapazonunda ölçülmüşdür. 10 QHs-də əksetmə əmsalı -40 dB olaraq əldə edilmişdir ki, bu da antenin səmərəliliyini artırır. Anten 8,2–12,4 QHs tezlik diapazonunda geniş tezlik diapazonunu təmin etdi. Dar əsas ləçək və kiçik yan ləçək səviyyələri antenin müəyyən istiqamətlərdə yaxşı işləməsini təmin edir. Əldə edilən məlumat antenin işini optimallaşdırmaq üçün istifadə olunmuş və zəruri yeniləmələr edilmişdir. X-tezlikli rupor antenlər yüksək effektivlik tələb edən tətbiqlər üçün etibarlı və səmərəli həllər təmin edir. Texnologiyanın inkişafı ilə X diapazonlu rupor antenlər gələcək rabitə və aşkarlama sistemlərində vacib komponent olmağa davam edəcək.

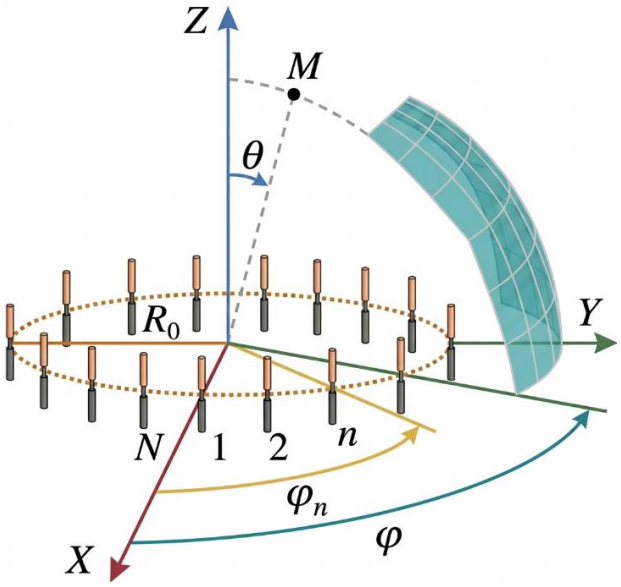
Açar sözlər: mikrodalğalı anten, tezlik diapazonu, anten qəfəsi, istiqamətlənmə diaqramı, modelləşdirmə

Müasir dövrdə həyatımızın bütün sahələrində müxtəlif texniki vasitə və sistemlər geniş tətbiq olunur. Bir tərəfdən radio ilə idarə olunan müxtəlif bazalara malik pilotsuz nəqliyyat vasitələri, digər tərəfdən isə Wi-Max standartının genişzolaqlı naqilsiz girişinə əsaslanan radio sistemləri xüsusilə seçilir. Tamamilə fərqli görünən bu vasitə və sistemlərə maraq, radiokanalların həm pilotsuz nəqliyyat vasitələrinin radioidarəetmə sistemlərində, həm də genişzolaqlı naqilsiz çıxış üçün radio sistemlərində istifadəsi ilə əlaqədardır. Buna görə də, bu sistemlərin etibarlılığı və işləmə keyfiyyəti təkcə faktiki qəbuledici radio avadanlığının xüsusiyyətlərindən deyil, həm də anten qidalandırıcı qurğularının parametrləri – şüalanma diaqramlarının quruluşu və xarakteristikaları, gücləndirmə əmsalları və antenin şüalanma diaqramlarına nəzarət imkanları ilə sıx bağlıdır. Pilotsuz uçuş aparatlarının idarəetmə və rabitə sistemlərinin, eləcə də genişzolaqlı naqilsiz çıxış sistemlərinin avadanlıqlarında müxtəlif antenlər istifadə olunur. Onlar həm məkan üzrə sabit olan dairəvi, sektor və iynə formalı şüalanma diaqramlarına, həm də elektriklə idarə olunan şüalanma diaqramına malik ola bilər.

İdarəetmə və rabitə sistemlərinin avadanlıqlarına qoyulan kütlə, ölçü və qiymət tələblərinin, eləcə də bu sistemlərin tezlik genişliyi, səs-küy səviyyəsi və müdaxiləyə davamlılığı, həmçinin funksionallığına artan ehtiyac, anten texnologiyalarının daim təkmilləşdirilməsini zəruri edir. Bu kontekstdə xüsusi maraq doğuran halqa anten qəfəsləri, dairəvi, çoxşüalı, sabit və skan edən sektor tipli şüalanma diaqramlarının formalaşdırılmasına imkan verir. Bu da bəzi tətbiq sahələrində sabit şüalanma diaqramına malik antenlərin uğurla əvəz olunmasını təmin edir.

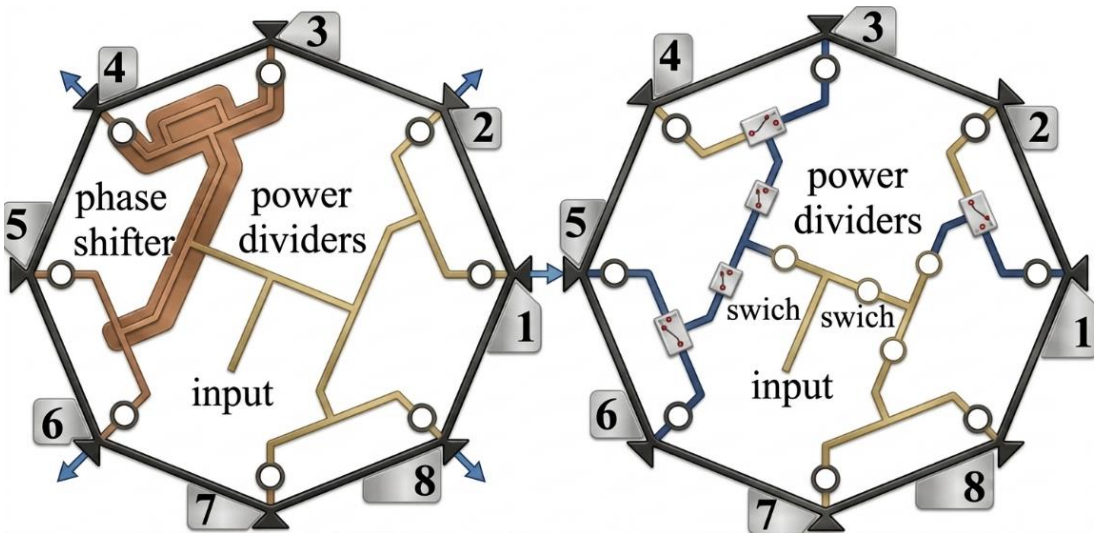
Burada stasionar və mobil genişzolaqlı naqilsiz giriş avadanlıq sistemlərində, həmçinin radionəzarət və pilotsuz nəqliyyat vasitələrinin rabitə sistemlərində istifadə üçün nəzərdə tutulmuş azimutal şüalanma diaqramlarını elektrik siqnalları ilə dəyişdirilən mikrodalğalı dairəvi anten qəfəslərinin işlənib hazırlanması və tədqiqi olmuşdur. Aşağıda müzakirə olunan dairəvi anten qəfəsləri 3,4–3,7 QHs tezlik diapazonu üçün hazırlanmışdır.

Dairəvi anten qəfəsi silindrik anten qəfəsinin yalnız bir səviyyədə yerləşən şüalandırıcı elementlərdən ibarət variantı kimi nəzərdən keçirilə bilər (Şəkil 1).



Şəkil 1. Dairəvi anten qəfəsi

Adi passiv dairəvi anten qəfəsinin azimut müstəvisində şüalanma diaqramlarının elektrik skanı, adətən, aşağıdakı üsullarla həyata keçirilir: fazalı anten qəfəslərinin faza dəyişdiricilərinin tətbiqi [1], xüsusi matris və ya linzalar vasitəsilə müəyyən istiqamətdə şüalandırıcı sahələrin mərhələli tənzimlənməsi, eksklüziv şüalanma və linzaların seçilməsi, həmçinin diskret keçidli skan sisteminə malik dairəvi anten qəfəslərində soyuducuların istifadəsi ilə. Bundan əlavə, passiv halqalı mikrodalğalı anten qəfəslərinin iki variantı nəzərdən keçirilir: idarə olunan faza dəyişdiricilərindən istifadə edərək şüalanma diaqramlarının faza skanlama ilə (Şəkil 2a) və keçid elementləri əsasında qurulmuş açarlardan istifadə etməklə (Şəkil 2b).



a) b)

Şəkil 2. Fazalı (a) və diskret (b) keçidli skan sisteminə malik paralel güc ayırıcılı passiv dairəvi anten qəfəslərinin quruluşu

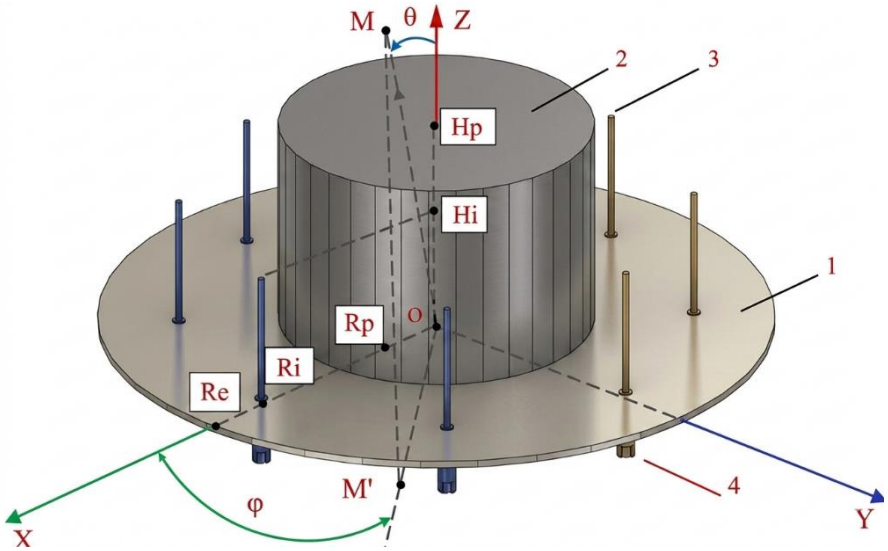
Dairəvi simmetriya sayəsində halqa anten qəfəsləri demək olar ki, dairəvi (qəfəs müstəvisində) şüalanma diaqramları əldə etməyə, həmçinin 314° daxilində XOY müstəvisində skan edildikdə forması dəyişməz saxlanıla bilən skan bucağı sektoru və ya hətta iynəşəkilli şüalanma diaqramları yaratmağa imkan verir [2]. Mikrodalğalı dairəvi fazalı anten qəfəsləri çox kiçik bucaq addımı ilə şüalanma diaqramlarının dairəvi skanını (yönləndirməni) təmin edə bilər [3].

Eyni zamanda ənənəvi fazalı anten qəfəslərinin ciddi çatışmazlıqları da mövcuddur – mikrodalğalı yarımkeçirici faza dəyişdiricilərində yüksək istilik itkisi, bu da fazalı anten qəfəslərinin səmərəliliyini və gücləndirmə qabiliyyətini məhdudlaşdırır, həmçinin idarəetmə sisteminin mürəkkəbliyinə səbəb olur [4-6].

Diskret keçidli şüalanma diaqramı skanına malik halqa anten qəfəsləri daha sadə idarəetmə sisteminə, açarlarda daha az istilik itkilərinə, buna müvafiq olaraq daha yüksək səmərəlilik və gücləndirmə qabiliyyətinə malikdir. Lakin bu qəfəslər, qəfəs elementlərinin sayından asılı olaraq müəyyən bucaq addımı ilə diskret skanı təmin edir. Bununla belə, bu xüsusiyyət belə halqa anten qəfəslərinin bir çox real idarəetmə və rabitə sistemlərində istifadəsinə mane olmur [7-9].

Burada mikrodalğalı dairəvi anten qəfəslərinin iki variantının işlənib hazırlanması və simulyasiya nəticələri təqdim olunur: şaquli asimmetrik vibratordan ibarət 8 və 16-elementli aşağıprofilli halqa anten qəfəsləri və xətti zolaqlı anten qəfəslərindən ibarət 8-elementli halqa anten massivi qəfəsi. Dairəvi anten qəfəsləri azimutal istiqamətdə ən azı 6-8 dB gücləndirmə əmsalı əldə etmək üçün hesablanmışdır [10-12].

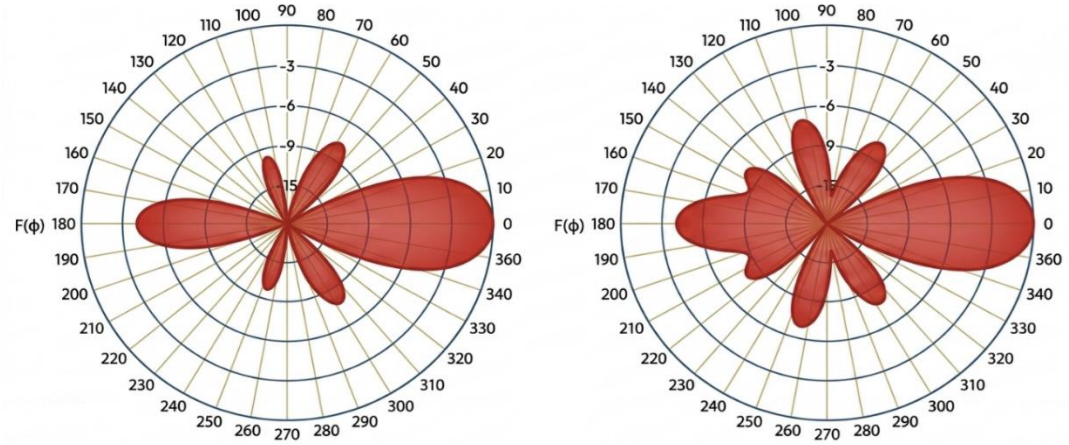
Vibratordan ibarət dairəvi mikrodalğalı anten qəfəsi şəkil 3-də təsvir edilmişdir, burada: 1 – ekran; 2 – silindrik reflektor; 3 – şüalandırıcı; 4 – koaksial birləşdirici; R_e – ekran radiusudur; R_p və H_p – reflektorun radiusu və hündürlüyü; R_i koordinatların başlanğıcından şüalanmanın şaquli oxuna qədər olan məsafədir; θ və φ M müşahidə nöqtəsinə istiqaməti təyin edən meridional və azimutal bucaqlardır (M' – M nöqtəsinin XOY üfüqi müstəvisinə proyeksiyasıdır).



Şəkil 3. Vibratorlu dairəvi anten qəfəsi

Dairəvi anten qəfəsinin dizayn parametrləri [13]-də təsvir olunan metod əsasında hesablanmışdır. Bu zaman nəzərə alınmışdır ki, məsələn, azimutal müstəvidə şüalanma diaqramlarının diskret skanı 22,5° bucaq addımı ilə aparıldıqda, $\varphi_{o,5}$ şüalanma diaqramının eni ən azı 22,5° olmalıdır ki, qonşu bucaq istiqamətlərindəki şüalanma diaqramları -3 dB-dən aşağı olmayan səviyyədə üst-üstə düşsün. Nəticədə müəyyən edilmişdir: R_i = 47 mm – dairəvi anten qəfəsinin elementlərinin yerləşdiyi dairənin radiusu; L = 295 mm – halqa anten qəfəsinin elementlərinin yerləşdiyi çevrə uzunluğu; N – şüalandırıcıların sayı, onların arasındakı məsafə nəzərə alınmaqla, $\Delta L = \lambda_{min}$ / 2-dən çox olmamalıdır. Burada λ_{min} minimal işçi dalğa uzunluğudur və 3,6 QHs tezliyində 83,3 mm-ə bərabərdir. Buna əsasən, N = L/ΔL = 7 müəyyən edilmişdir. Lakin halqa anten qəfəsinin elementlərinin paralel qidalandırma sxemini daha rahat qurmaq üçün elementlərin sayı 8-ə qədər artırılmışdır.

Nümunə olaraq, şaquli şüalandırıcılardan ibarət halqa anten qəfəsinin iki variantını nəzərdən keçirək: dairəvi və kardioid formalı azimutal şüalanma diaqramına malik olan variantlar. Şəkil 4-də halqa anten qəfəsinin normallaşdırılmış şüalanma diaqramları göstərilmişdir. Bu diaqramlar 3,5 QHs orta işçi tezliyi üçün, sıfır azimut istiqamətində, [14]-də verilmiş tənliklərə əsasən bərabər amplitudlu həyəcanlanma nəzərə alınaraq hesablanmışdır. Halqa anten qəfəslinin elementlərindəki cərəyanın faza qiymətləri: 0º, 58º, 197º, 337º, 395º, 337º, 197º, 58º kimi hesablanmışdır. Şəkil 4-dən göründüyü kimi, hər iki variantın azimutal şüalanma diaqramı kifayət qədər dar olub təxminən 32º enindədir. Lakin yan şüalanma səviyyəsi, xüsusilə də arxa şüalanma səviyyəsi yüksəkdir və təxminən -5 dB təşkil edir.

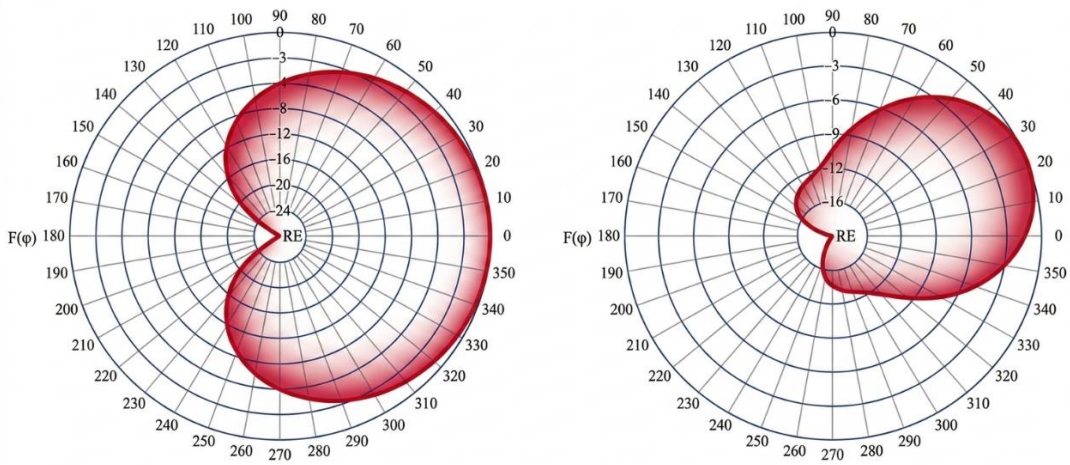


a) b)

Şəkil 4. Halqa anten qəfəsinin istiqamətlilik diaqramlarının nümunələri: dairəvi şüalanma diaqramına malik şüalandırıcılardan ibarət variant (a) və kardioid şüalanma diaqramına malik şüalandırıcılardan ibarət variant (b)

Gözlənildiyi kimi, bərabər amplitudlu həyəcanlanma zamanı fazalı skan prosesi aparıldıqda, halqa anten qəfəsinin hər iki variantında daimi yan şüalanma səviyyəsi yüksək olur. Bu isə, qəbuledici kanalın yüksək səs-küyə davamlılığını təmin etmək və idarəetmə və ya rabitə sisteminin ötürücü kanalında yan şüalanma səviyyəsini aşağı saxlamaq baxımından qəbuledilməzdir. Təbii ki, halqa anten qəfəsinin elementlərinin qeyri-bərabər həyəcanlanması halında daimi yan şüalanma səviyyəsi azaldıla bilər [15]. Lakin bu halda şüaformalaşdırma sisteminin əhəmiyyətli dərəcədə mürəkkəbləşməsi və nəticədə anten şüalanma gücünün azalması baş verəcək.

Şəkil 5-də kardioid şüalanma diaqramına malik şüalandırıcılardan ibarət 8-elementli halqa anten massivinin şüalanma diaqramları göstərilmişdir. Hesablamalar halqa anten massivində bir və iki qonşu şüalandırıcının eyni amplitud və fazalı cərəyanla həyəcanlandırılması halı üçün aparılmışdır.



a) b)

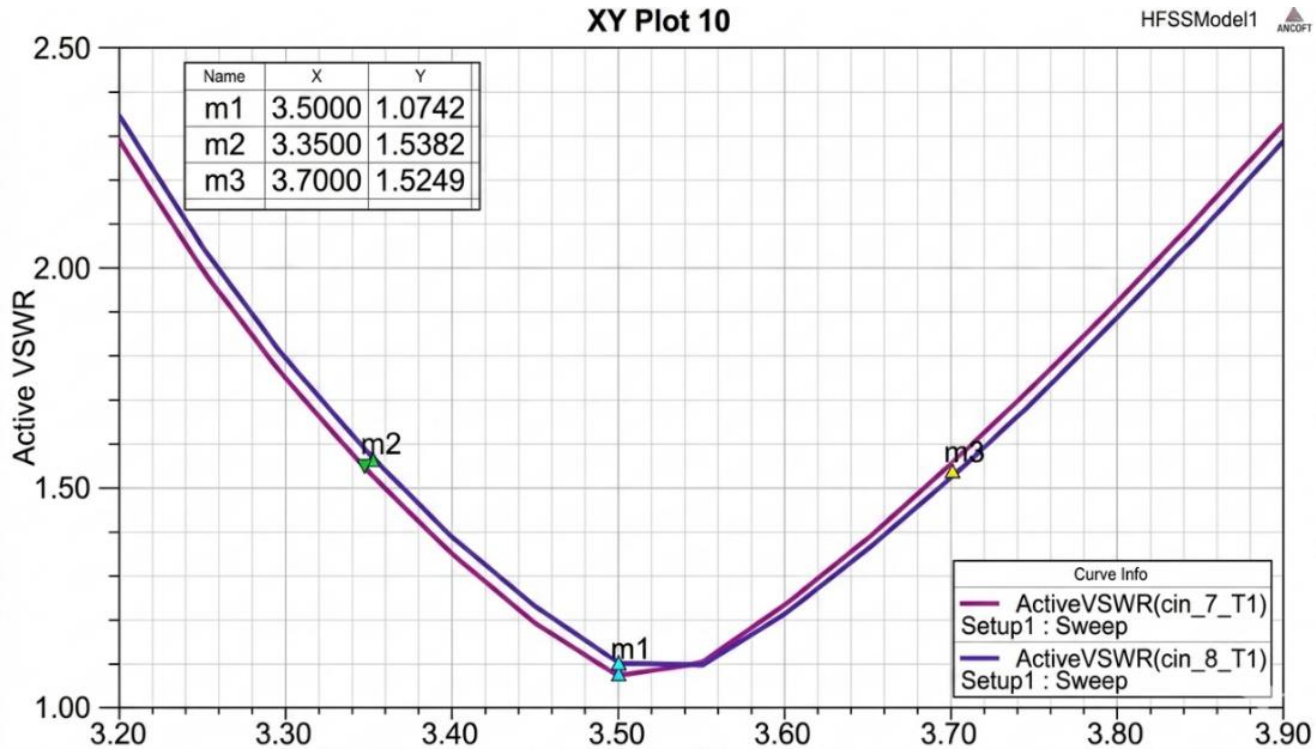
Şəkil 5. Halqavari anten qəfəsinin şüalanma diaqramları: bir aktiv şüalanma (a) və iki bitişik aktiv şüalanma ilə (b)

Şəkil 5-dən göründüyü kimi, bir şüalandırıcı həyəcanlandırıldıqda, şüalanma diaqramının eni 134° təşkil edir. İki şüalandırıcı həyəcanlandırıldıqda, şüalanma diaqramı 66°-yə qədər daralır və arxa istiqamətdə dərin sönmələr müşahidə edilir. Üç şüalandırıcı həyəcanlandırıldıqda, şüalanma diaqramı 54°-yə qədər daralır, bu isə dairəvi anten qəfəsinin istiqamətliliyini artırır, lakin idarəetmə sxeminin xeyli mürəkkəbləşməsinə səbəb olur.

Beləliklə, sektoral (bucaqlı aralıqda) şüalanma diaqramlarının skan edilməsi rejimində praktiki istifadəyə gəldikdə, qonşu şüalandırıcı cütlərin həyəcanlandırılma sı rejimində işləyən diskret keçidli skana malik halqa anten qəfəsi daha cəlbedici görünür. Xüsusilə də mikrodalğa açarlarındakı istilik itkilərinin faza dəyişdiricilərindəkindən bir neçə desibel daha az olması bu variantı üstün edir.

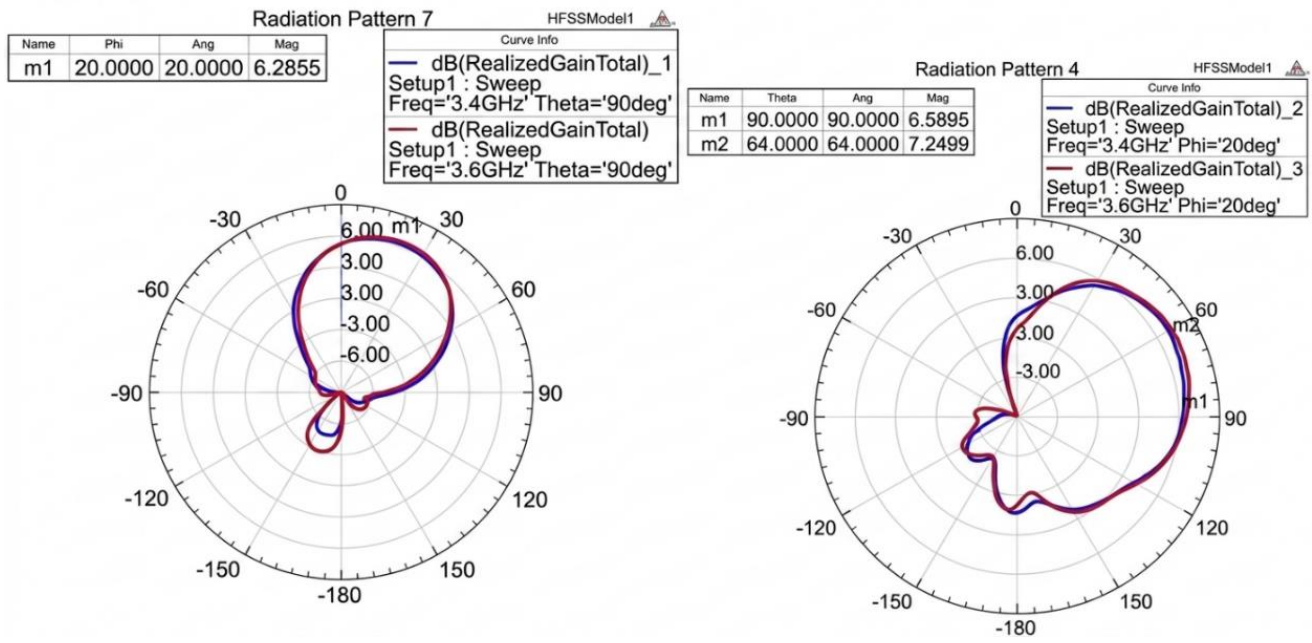
Halqa anten qəfəs modelinin parametrləri: 3,5 QHs orta tezlik üçün radiusunun hesablanmış qiyməti R_i = 47 mm; reflektordan emitentin şaquli oxuna qədər olan məsafə (λ_{min}/4) 21 mm; reflektorun radiusu R_p = 26 mm; şüalandırıcının şaquli oxundan ekranın kənarına qədər olan məsafə (λ_{min}/4) 21 mm; ekran radiusu R_e = 68 mm; reflektor hündürlüyü H_p 1,2 λ_{min} / 4 = 31,5 mm-ə bərabər götürülür. Vibrator elementlərinin nominal giriş müqaviməti 50 Om-dur.

Simulyasiya HFSS proqramı vasitəsilə həyata keçirilmişdir. Şəkil 6-da həlqəvi anten qəfəsinin bir cüt bitişik aktiv elementinin aktiv durğun dalğa nisbətinin tezlik xüsusiyyətləri göstərilir (uyğun yüklər qalanların girişlərinə bağlıdır). Bu halda minimum dayanıqlı dalğa nisbəti = 1,07 orta iş tezliyində əldə edilir və 3,36–3,68 QHs tezlik diapazonunda daimi dalğa nisbəti 1,5-dən çox deyil.



Şəkil 6. Dairəvi anten qəfəsinin iki bitişik aktiv elementinin girişlərində aktiv durğun dalğa əmsalının tezlik xüsusiyyətləri

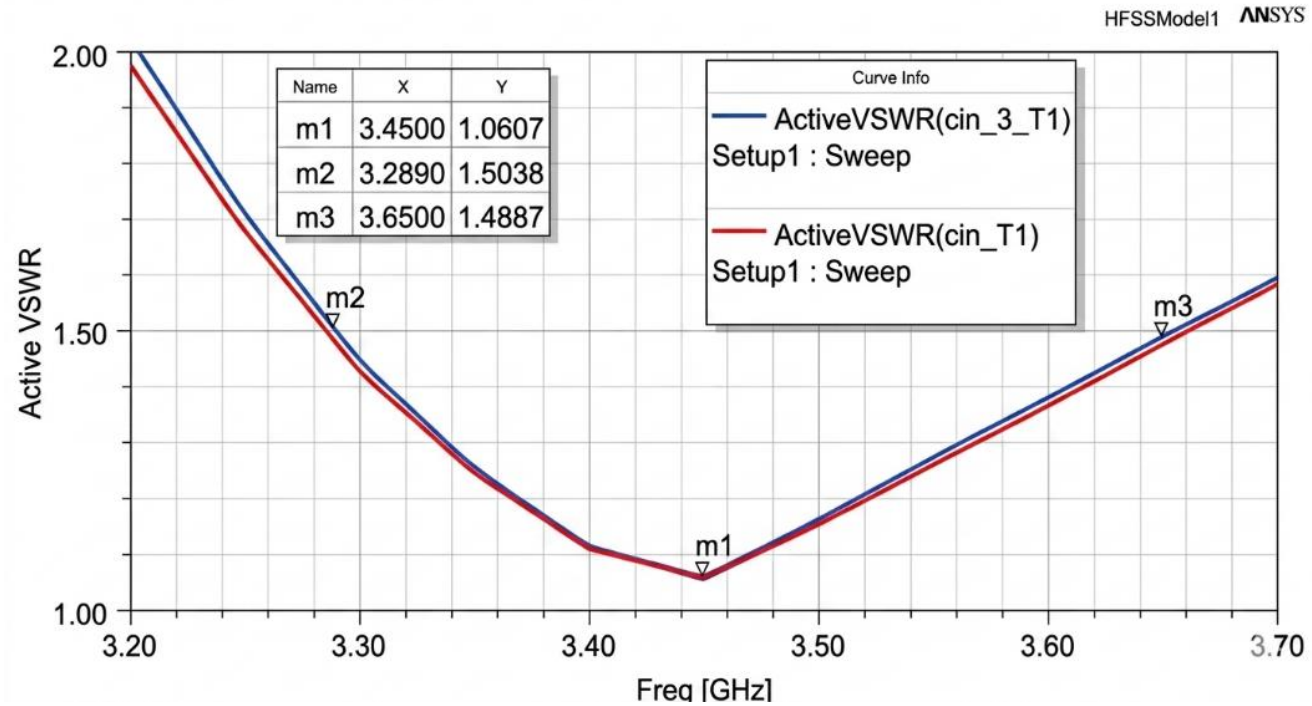
Bir cüt aktiv element (1 və 2) vəziyyətində dairəvi anten qəfəsinin şüalanma diaqramları şəkil 7-də göstərilmişdir. Şəkil 7a-da göstərilən azimut şüalanma sxemlərinə əsasən görünür ki, şüalanma sxemlərinin eni təxminən 65° təşkil edir ki, bu da ən azı 4,5 dB gücləndirmə əmsalı səviyyəsində skan edərkən qonşu azimut istiqamətlərində şüalanma diaqramlarının üst-üstə düşməsi üçün kifayət qədərdir. Bu halda, azimut müstəvisində həlqəvi anten qəfəsinin gücləndirmə əmsalı 6,2 dB təşkil edir, maksimum qiymət (7,2 dB) 26° yüksəklik bucağı ilə əldə edilir (Şəkil 7b).



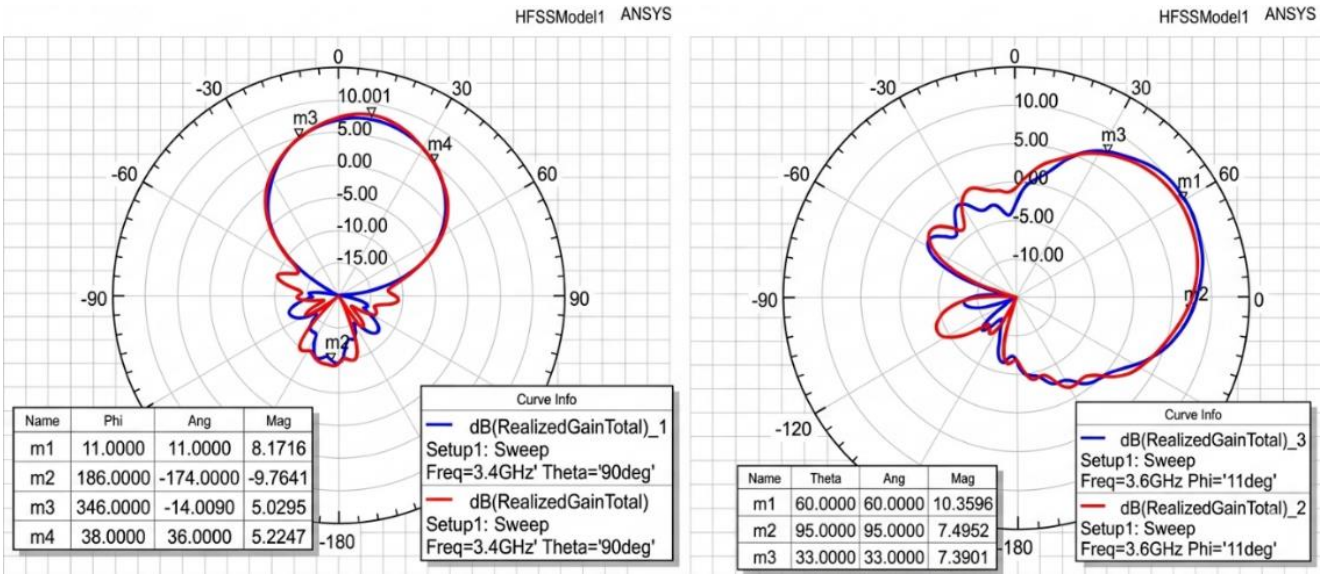
(a) (b)

Şəkil 7. İki aktiv element üçün 3,4 və 3,6 *QHs* tezliklərdə həlqəvi anten qəfəslinin azimutal (a) və meridional (b) şüalanma nümunələri

Azimut müstəvisində şüalanma diaqramlarının gücləndirmə əmsalını və diskret mövqelərinin sayını artırmaq üçün 16-elementli həlqəvi anten qəfəsi hazırlanmışdır. 100 mm massiv radiusu, 85 mm reflektor radiusu, 50 mm reflektor hündürlüyü və 135 mm ekran radiusu ilə əldə edilmiş eyni şaquli vibratorlardan 16-elementli həlqəvi anten qəfəsinin modelləşdirilməsinin nəticələri şəkil 8 və 9-da göstərilmişdir. Şəkil 8-də həlqəvi anten qəfəsinin bir cüt bitişik elementinin aktiv durğun dalğa nisbətinin tezlik xüsusiyyətləri göstərilir (uyğun yüklər qalanların girişlərinə bağlıdır). Bu halda minimum durğun dalğa nisbəti 1,06 və 3,45 QHs tezliyində əldə edilir və 3,3–3,65 QHs diapazonunda daimi dalğa nisbəti 1,5-dən çox deyil.



Şəkil 8. Dairəvi anten qəfəsinin bir cüt qonşu aktiv elementinin girişlərində aktiv durğun dalğa əmsalının tezlik xüsusiyyətləri



a) b)

Şəkil 9. Bir cüt aktiv element üçün 3,4 və 3,6 *QHs* tezliklərdə həlqəvi anten qəfəsinin azimutal (a) və meridional (b) şüalanma diaqramları

Şəkil 9a-dan göründüyü kimi, şüalanma diaqramlarının eni 50° təşkil edir, bu isə 16 azimutal istiqamətdə yerləşən qonşu şüalanma diaqramlarının üst-üstə düşməsi üçün kifayətdir və ən azı 6 dB gücləndirmə təmin edir, Bu halda halqa anten qəfəsinin azimutal müstəvidə gücləndirmə əmsalı 8 dB-dən yüksəkdir, onun maksimal qiyməti isə (10 dB) yer səthi ilə siqnalın və ya baxış istiqamətinin 30° təşkil etdiyi bucaqda əldə edilmişdir. Şüalanma diaqramlarının daimi yan şüalanma səviyyəsi -17 dB-dən çox olmamışdır. Meridional müstəvidə şüalanma diaqramlarının eni təxminən 62°-dir və daimi yan şüalanma səviyyəsi -10 dB-dən yüksək deyil. Dörd və daha çox aktiv şüalandırıcıya malik halqa anten qəfəsinin simulyasiyası göstərir ki, yan şüalanma səviyyəsinin artması səbəbindən istiqamətlilik diaqramının keyfiyyəti pisləşir, bu da nəticədə istiqamətlilik və gücləndirmə əmsalının azalmasına gətirib çıxarır.

Əldə edilən nəticələrə əsasən belə qənaətə gəlmək olar ki, yuxarıda müzakirə olunan vibratordan ibarət halqa anten qəfəsləri mobil Wi-Max sistemində abunəçi terminal anteni kimi istifadə edilə bilər. Bu, şüalanma diaqramlarının baza stansiyasına yönəldilmiş vəziyyətdə saxlanmasını təmin etmək üçün nəzərdə tutulur. Bundan əlavə, yerüstü və hava pilotsuz uçuş aparatlarının idarəetmə sistemlərinin avadanlıqlarında nisbətən kiçik gücləndirmə əmsalı tələb olunan hallarda effektiv tətbiq edilə bilər. Gücləndirmə əmsalı 8-10 dB-dən yüksək olan və aşağı yan şüalanma səviyyəsinə malik antenlərə ehtiyac duyulan hallarda, meridional müstəvidə şüalanma diaqramlarının daralmasını təmin edən və bununla da istiqamətlilik və gücləndirmə əmsalını artıran şaquli anten qəfəslərindən ibarət halqa anten qəfəslərinin istifadəsi məqsədəuyğundur.

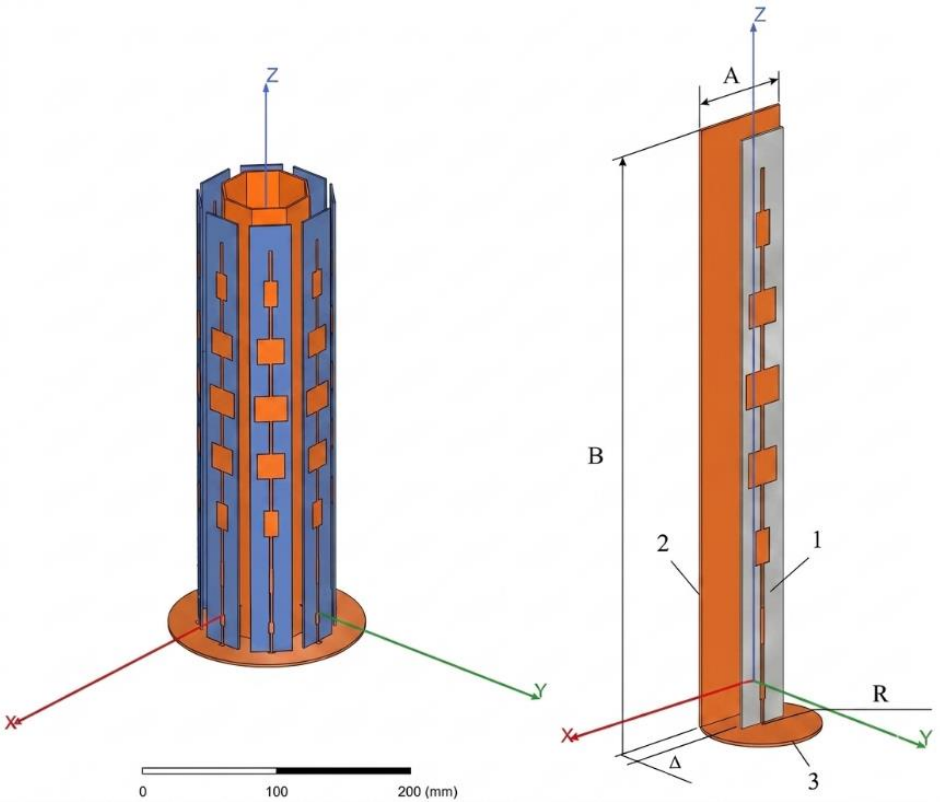
3,4–3,6 QHs tezlik diapazonu üçün nəzərdə tutulmuş mikrodalğalı zolaqlı halqa massivi, şüalanma diaqramını bucaqlı aralıqda skan edən rejimində ən azı 14 dB gücləndirmə əldə etmək üçün dizayn edilmişdir. Bu məqsədlə halqa anten qəfəsi bucaqlı aralıqla kollinear antenlər şəklində düzülmüş səkkiz elementdən ibarətdir.

Şəkil 10-da: a – on iki düzbucaqlı lövhədən ibarət ikitərəfli düzxətli qəfəs şəklində zolaqlı kollinear anteni; b – metal əsaslı antenin koaksial zolaqlı xəttə keçidi göstərilmişdir.

Dairəvi anten qəfəsinin tək elementinin ölçüləri: A=30 mm, B=375 mm, R=22 mm; dairəvi qəfəs strukturunun ölçüləri: hündürlüyü 375 mm, baza diametri 300 mm. Baxılan modeldə zolaqlı antenlərin layihələndirilməsində nisbi keçiriciliyi 3,55 və dielektrik itkisi tangensi 0,0027 olan dielektrik materialdan hazırlanmış 0,51 mm qalınlığında altlıqlardan istifadə edilmişdir.

Düzxətli zolaqlı qəfəsdə lövhələrarası məsafə sabitdir və hər bir lövhənin eni, sızan dalğa anten dizaynlarının optimallaşdırılması metodu əsasında [16] müəyyən edilir. Bu, qəfəsin şaquli oxu boyunca

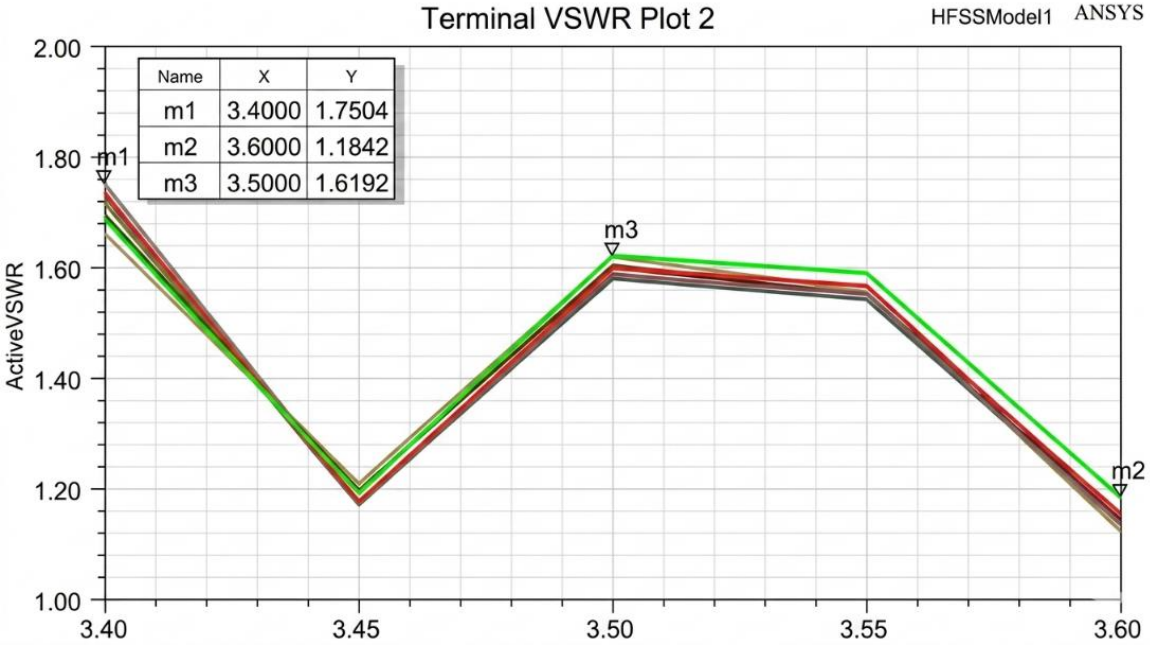
amplitud paylanmasını təmin etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Nəzəriyyəyə əsasən qəfəs uzunluğunun effektiv istifadəsi sayəsində bu üsul daimi yan şüalanma səviyyəsinin -20 dB-dən çox olmamasını təmin edir [17]. Hər bir qəfəsin nominativ giriş müqaviməti 50 Om təşkil edir.



a) b)

Şəkil 10. Səkkizelementli dairəvi mikrodalğalı anten qəfəsi (a), tək qəfəs elementi (b)

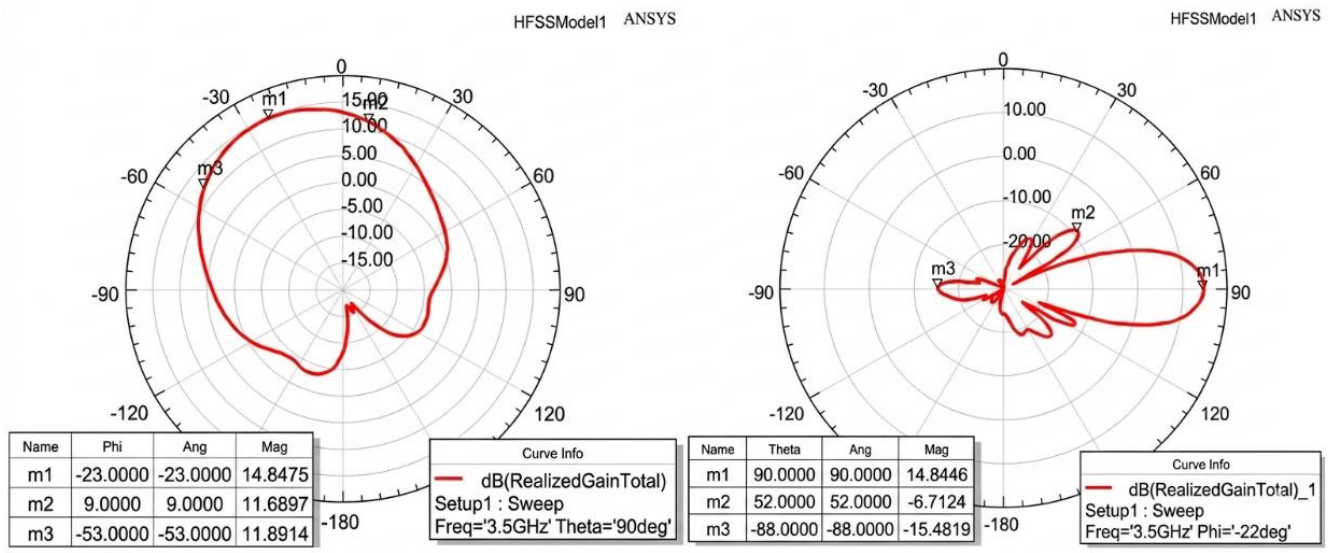
Halqavari anten qəfəsinin bütün səkkiz girişi üçün aktiv durğun dalğa əmsalının onların bərabər amplitudlu fazada həyəcanlanması halı üçün alınan tezlik xüsusiyyətləri şəkil 11-də göstərilmişdir. 3,4–3,6 QHs tezlik diapazonunda maksimum durğun dalğa nisbəti 1,8-dən çox deyil.



Şəkil 11. Dairəvi anten qəfəsinin girişlərində aktiv durğun dalğa nisbətinin tezlik xüsusiyyətləri

Skanlama sektorunun şüalanma modelinin formalaşdırılması rejimində simulyasiya nəticəsində əldə edilən həlqəvi anten qəfəsinin şüalanma diaqramları şəkil 12-də göstərilmişdir. Dairəvi anten qəfəsi 45° bucaq addımı ilə səkkiz azimut istiqamətində şüalanma diaqramlarının dəyişdirilməsini və qonşu mövqelərdə şüalanma diaqramlarının əsas şüalanma səviyyəsinin -2 dB-dən aşağı olmayan səviyyədə üst-üstə düşməsini təmin edir. Bu halda azimut müstəvisində (Şəkil 12-də XOY) şüalanma diaqramlarının eni təqribən 62°, meridional müstəvidə 16°, dairəvi anten qəfəsinin gücləndirmə əmsalının isə 14,515 dB diapazonunda olur.

Əsas məsələ odur ki, şaquli qəfəslərdə lövhələrin eninin optimallaşdırılması sayəsində işçi tezlik diapazonunda halqa anten qəfəsinin meridional müstəvidə yan şüalanma diaqramlarının səviyyəsi -21,7 dB-dən yüksək olmamışdır.



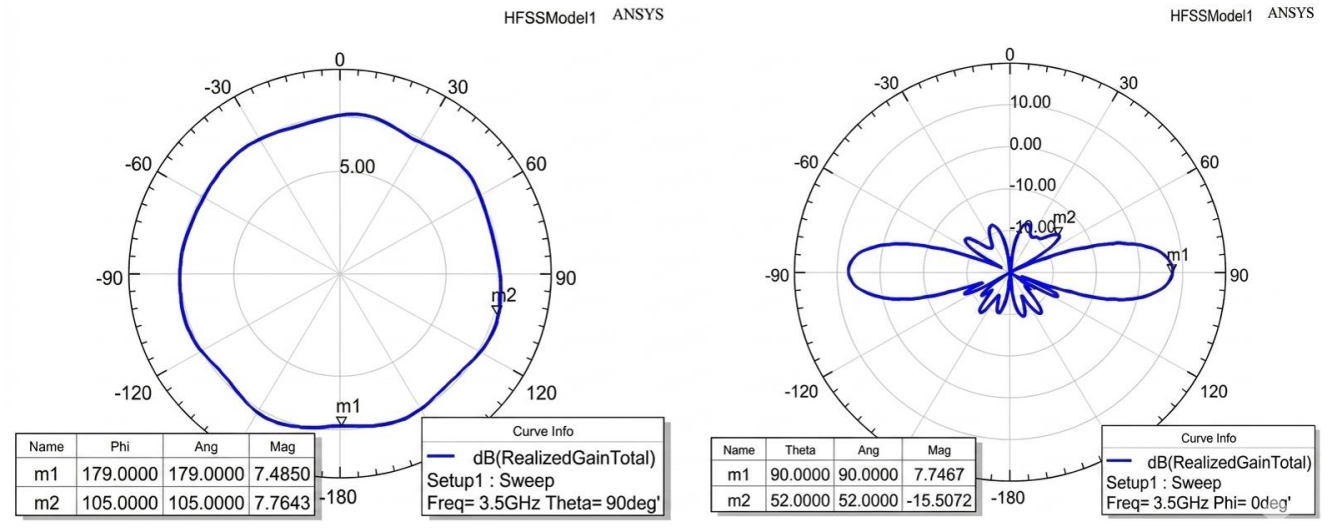
Name	Phi	Ang	Mag
m1	-23.0000	-23.0000	14.8475
m2	9.0000	9.0000	11.6897
m3	-53.0000	-53.0000	11.8914

Name	Theta	Ang	Mag
m1	90.0000	90.0000	14.8446
m2	52.0000	52.0000	-6.7124
m3	-88.0000	-88.0000	-15.4819

a) b)

Şəkil 12. İki aktiv element üçün 3,5 QHs tezliyində dairəvi anten qəfəsinin azimutal (a) və meridional (b) şüalanma diaqramları

Şəkil 13-də, halqa anten qəfəsinin bütün səkkiz şaquli düzxətli qəfəsinin bərabər amplitudlu və fazada həyəcanlandırılması rejimində şüalanma diaqramları göstərilmişdir. Şəkil 13a-dan göründüyü kimi, halqa anten qəfəsi demək olar ki, dairəvi azimutal şüalanma diaqramına malikdir.



Name	Phi	Ang	Mag
m1	179.0000	179.0000	7.4850
m2	105.0000	105.0000	7.7643

Name	Theta	Ang	Mag
m1	90.0000	90.0000	7.7467
m2	52.0000	52.0000	-15.5072

a) b)

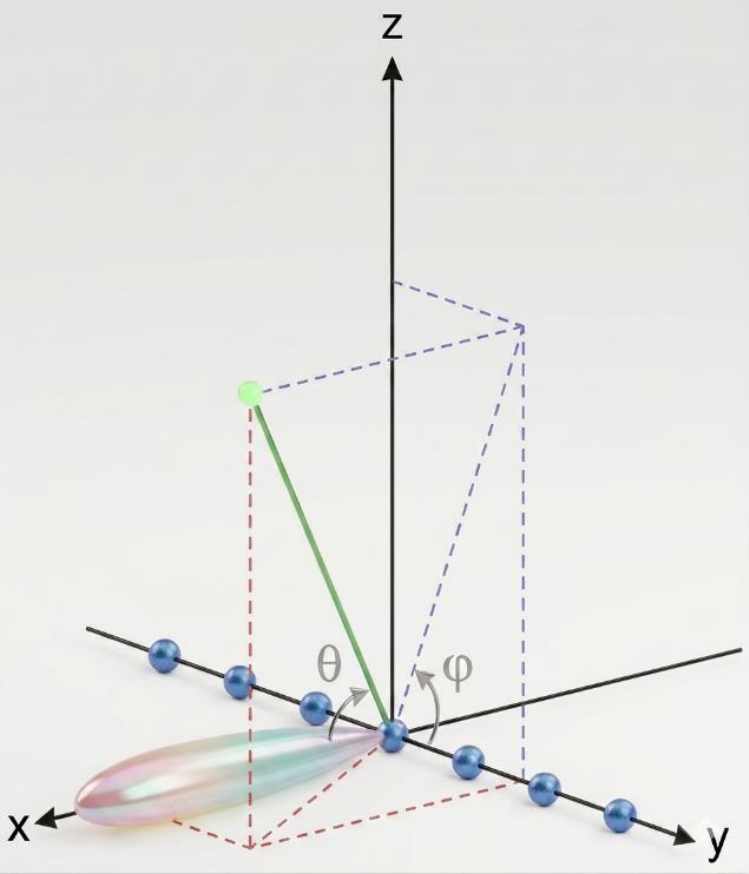
Şəkil 13. Bütün səkkiz element həyəcanlandıqda 3,5 QHs tezliyində dairəvi anten qəfəsinin azimutal (a) və meridional (b) şüalanma diaqramları

Beləliklə, nəzərdən keçirilən zolaqlı halqa anten qəfəsi iki rejimdə işləyə bilər – sabit dairəvi və ya müəyyən bucaq diapazonunda şüalanma diaqramını skan edən rejimdə. Bu halda anten yüksək gücləndirmə əmsalına və aşağı yan şüalanma səviyyəsinə malik olur.

Dairəvi halqa anten qəfəsi sisteminin əmsalı (dairəvi anten qəfəsindəki bütün şüalandırıcı elementlərin birgə təsirini müəyyən edən ədədi və ya riyazi faktor), bütün fərdi şüalandırıcı elementlərin elektromaqnit sahələrinin toplanması yolu ilə hesablanır. Bu halda, halqa anten qəfəsinin müstəvisində yerləşən və koordinatları x_n, y_n olan hər bir element üçün faza yerdəyişməsi aşağıdakı düstur əsasında müəyyən edilir:

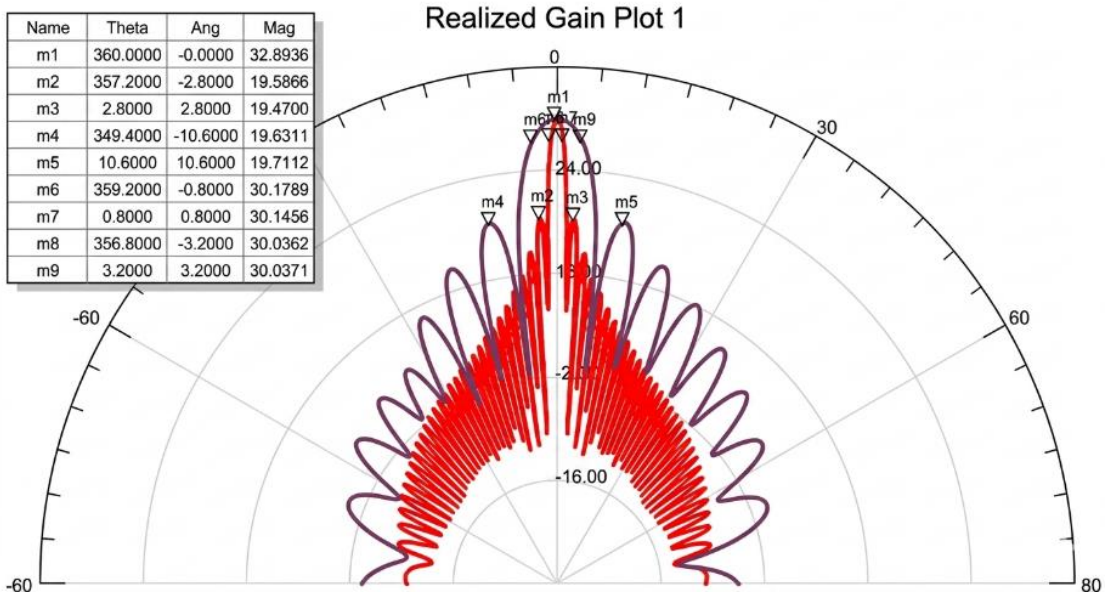
$$\psi_{xy} = 57{,}3 \cdot k \cdot (x_n \cdot \sin(\upsilon) \cdot \cos(\upsilon) \cdot \sin(\varphi)), \quad (1)$$

burada k – dalğa ədədi; x_n, y_n – müvafiq olaraq X oxu (azimut müstəvisi) və Y oxu boyunca (yüksəklik müstəvisi) şüalandırıcının yerləşdiyi koordinatlar; φ, y və z oxlar arasındakı bucaq, vektor yz müstəvisinə proyeksiyaya ortoqonaldır; ϑ x oxu ilə yz müstəvisi arasındakı bucaqdır. ϑ və φ bucaqlarının yerləşməsi şəkil 14-də göstərilmişdir.

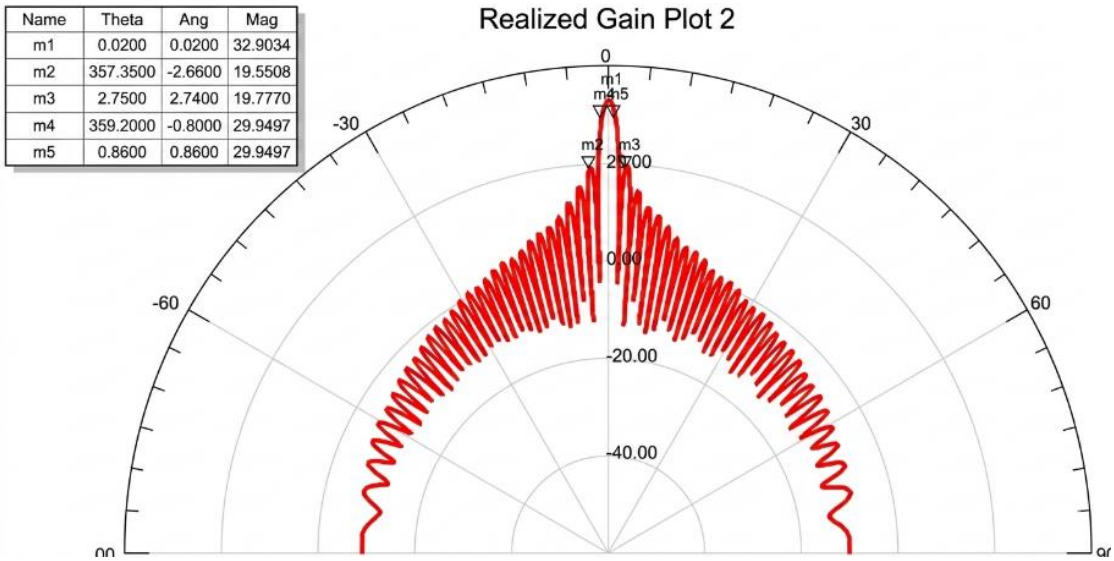


Şəkil 14. Koordinat sisteminin x, y və z oxları arasındakı bucaqların yeri

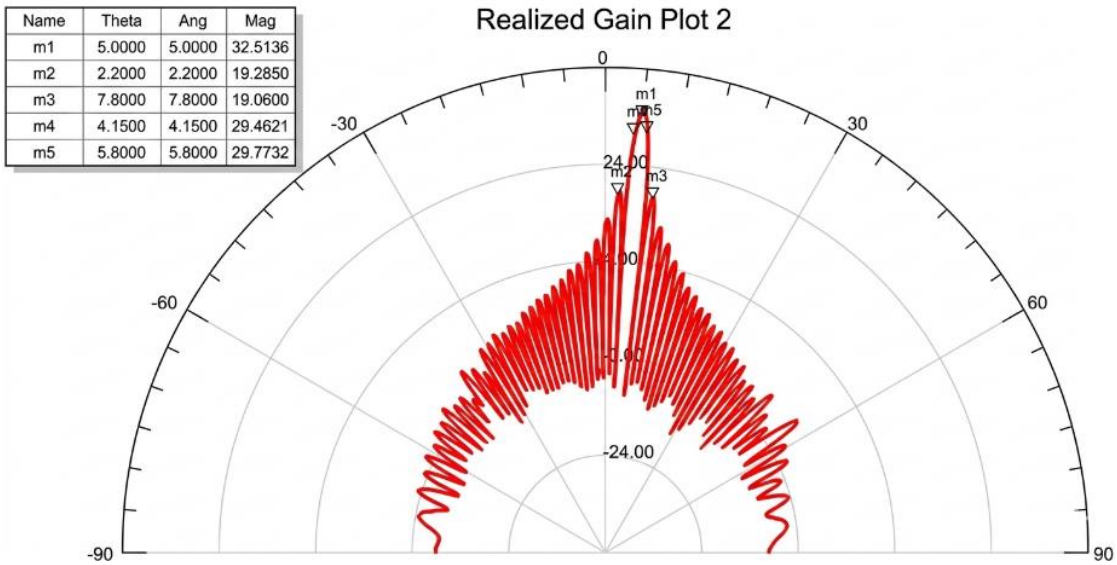
Elektrik skanetmənin anten qəfəsinin parametrlərinə təsirinin təhlili yastı çoxelementli aktiv fazalı anten qəfəsi üzərində aparılmışdır. Qəfəs diskret faza dəyişdiriciləri ilə siqnalötürmə yollarından istifadə edir, diskretlik dərəcəsi 5,625 dərəcədir. Təhlil sonlu elementlər metodundan istifadə etməklə kompüter dəstəkli dizayn sistemində aparılmışdır. Aşağıda analizin qrafik formada nəticələri təqdim olunur: bərabər faza paylanmasına malik halqa anten qəfəsinin hesablanmış şüalanma diaqramı (Şəkil 15), həmçinin əsas şüanın azimutal müstəvidə müvafiq olaraq 0,02; 5; 20; 45 və 60 dərəcə istiqamətlənməsi zamanı əldə edilən şüalanma diaqramları (Şəkil 16-20) göstərilmişdir. Hündürlük müstəvisində nəticələr təqdim olunmamışdır, çünki texniki spesifikasiyaya əsasən kənaraçıxma ±10 dərəcə daxilində tələb olunur və nəticədə əlavə tənzimləmə tələb olunmur.



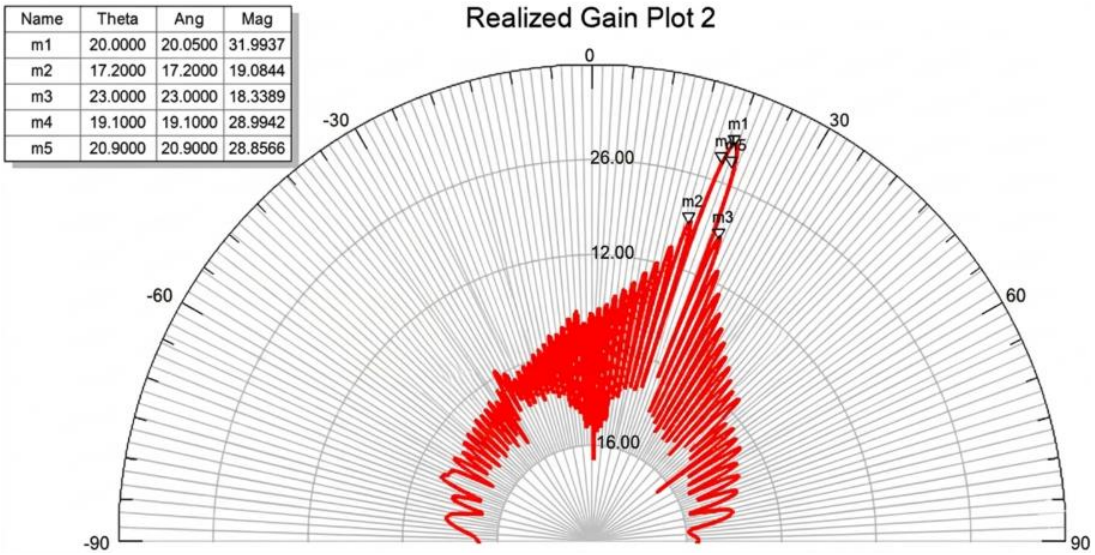
Şəkil 15. Bərabər faza paylanması ilə anten qəfəsinin şüalanma diaqramı



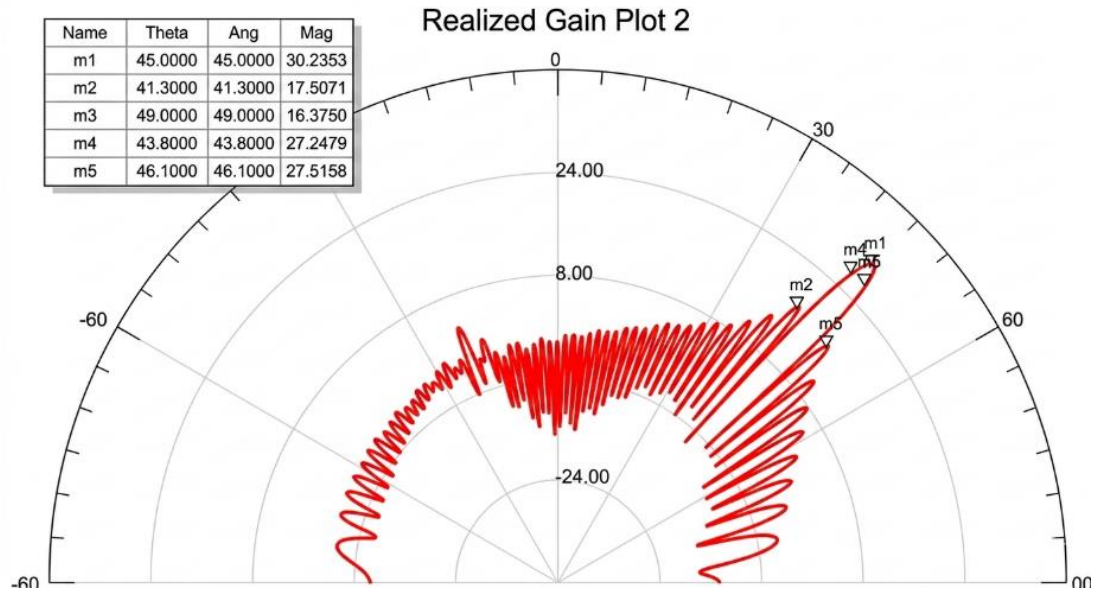
Şəkil 16. 0,02 dərəcəlik şüa yerdəyişməsi olan anten qəfəsinin şüalanma diaqramı



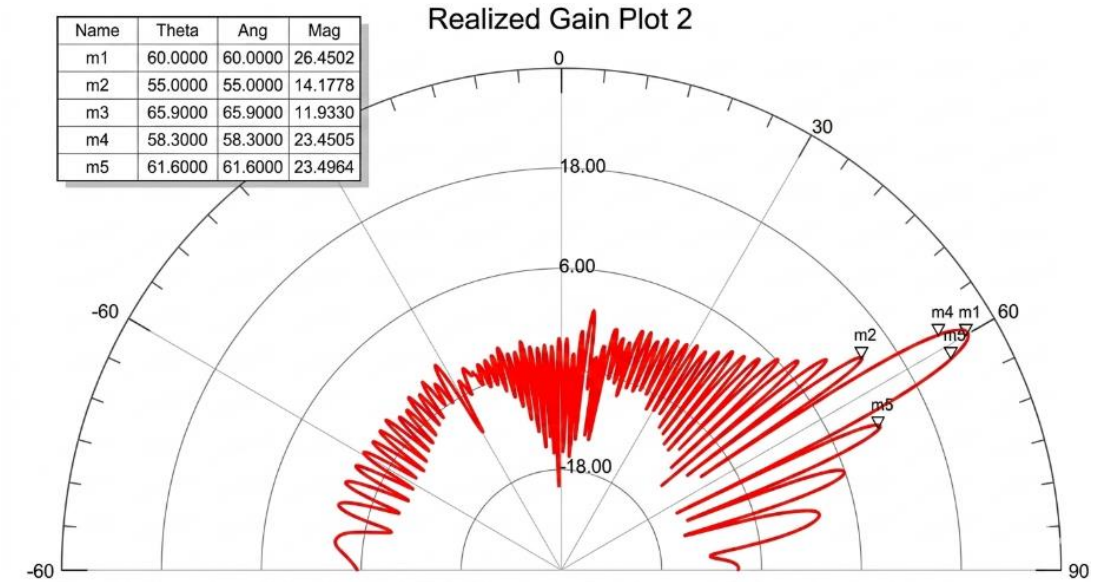
Şəkil 17. 5,0 dərəcəlik şüa yerdəyişməsi olan anten qəfəsinin şüalanma diaqramı



Şəkil 18. 20,0 dərəcəlik şüa yerdəyişməsi olan anten qəfəsinin şüalanma diaqramı



Şəkil 19. 45,0 dərəcəlik şüa yerdəyişməsi olan anten qəfəsinin şüalanma diaqramı



Şəkil 20. 60,0 dərəcəlik şüa yerdəyişməsi olan anten qəfəsinin şüalanma diaqramı

Şəkil 15-də azimut və yüksəklikdə 9 QHs tezliyində anten qəfəsinin şüalanma diaqramının bölmələri göstərilmişdir. Yüksəklikdə şüalandırıcıların sayının az olması səbəbindən sonrakı analizlər yalnız azimutda aparılmışdır. Göründüyü kimi, əsas şüa normadan kənara çıxdıqda şüalanma sxeminin xüsusiyyətləri dəyişir.

Şəkil 15-dən göründüyü kimi, elektron skanlama nəticəsində şüasının normadan kənara çıxması əsas şüalanma diaqramının eninə və daimi yan şüalanma səviyyələrinə birbaşa təsir göstərir. Şüa 60 dərəcəyə qədər yerini dəyişdikdə 6,45 dB azalır, yan şüalanma səviyyəsi 1 dB pisləşir və 0,5 səviyyəsində əsas şüalanma səviyyəsinin eni iki dəfədən çox artır.

Şüalanma diaqramının xarakteristikalarını düzəltmək üçün elektromaqnit sahəsinin intensivliyinin "kosinus kvadratı üzərində baza" amplitud paylanmasının istifadəsi təklif edilir, çünki bu üsul baza hündürlüyünün seçilməsi baxımından ən çevik metoddur:

$$A_n m = \left(\Delta x + (1-\Delta x)\cos^2\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi n}{N-1}\right)\right) \times \\ \times \left(\Delta y + (1-\Delta y)\cos^2\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi m}{M-1}\right)\right), \quad (2)$$

burada Δx, Δy – müvafiq olaraq x və y oxları boyunca postamentin hündürlüyü; n, m – müvafiq olaraq x və y oxları boyunca yerləşən emitentlərin mərkəzləri arasındakı məsafədir; N, M – müvafiq olaraq x və y oxları boyunca yerləşən şüalandırıcıların sayıdır.

Amplitud paylanmasının antenin xüsusiyyətlərinə təsirini təhlil etmək üçün X oxu boyunca postamentin sabit qiymətləri götürüldü: 0,5; 0,3; 0,15; 0,1; Y oxu boyunca: 0,5; 0,3; 0,1; 0,05; 0,01.

Hər bir vəziyyət üçün elektromaqnit sahəsinin güc hesablamaları Matlab proqramından istifadə etməklə aparılmışdır. Şüalanma diaqramının xüsusiyyətlərini qiymətləndirmək üçün anten qəfəsinin elektromaqnit analizi sonlu elementlər metodundan istifadə etməklə kompüter dəstəkli dizayn sistemində aparılmışdır. Rahatlıq üçün təhlilin nəticələri cədvəl 3.2.1-də ümumiləşdirilmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi, X və Y oxları boyunca postamentin hündürlüyü şüalanma sxeminin yuxarıda sadalanan əsas xüsusiyyətlərinə təsir göstərə bilər. Aydındır ki, yan ləçəklərin səviyyəsini azaltmaq istəyi əsas ləçəyin eninə və genişliyinə təsir göstərir, lakin şüalanma nümunəsini düzəltmək üçün istifadə edilməsi təklif olunan bu asılılıqdır.

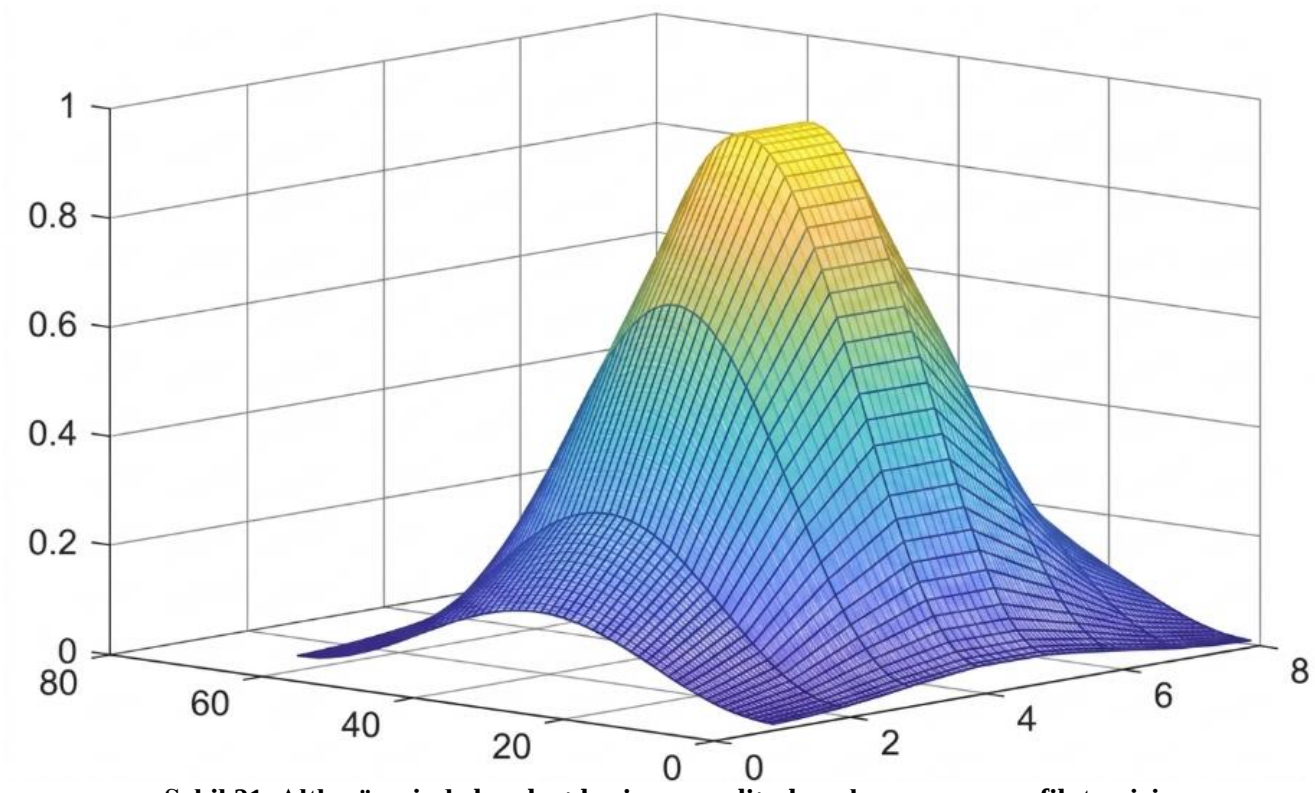
Cədvəl. Elektromaqnit sahəsinin amplitud paylanmasının hesablanmış nəticələri

Elektromaqnit sahəsinin amplitud paylanması növü	Hündürlük	Gücləndirmə, dB	Yan şüalanma səviyyəsi, dB	Əsas sipərin eni, °
Forma	-	33,0	13,3	1,7
Sabit baza səviyyəsində kosinus kvadrat funksiyası	0,51	32,9	16,3	1,7
	0,31	32,2	19,2	2,0
	0,11	31,6	23,69	2,1
	0,04	32,0	24,8	2,2
	0,045	31,6	24,6	2,2
	0,012	31,4	24,1	2,1

Bərabər faza paylanması üçün postamentdə ilkin kosinus-kvadrat amplitud paylanmasını müəyyən etmək, sonra şüa fırlanması üçün hesablanmış faza paylanmalarının xüsusiyyətlərinin təhrifini təhlil etmək lazımdır. Hər bir şüa istiqaməti üçün postament hündürlüyü seçimi anten şəbəkəsinin son xüsusiyyətlərini təyin edəcəkdir.

Aydınlıq üçün şəkil 21-də Y oxu boyunca 0,01 və X oxu boyunca 0,1 postamentdə kosinus kvadratının amplitud paylanmasının qrafik təsviri göstərilir.

Şəkil 21-dən belə nəticə çıxır ki, qaldırma müstəvisində mövcud olan şüalandırıcıların sayı (8 ədəd) amplituda paylanmalarının tətbiq imkanlarını məhdudlaşdırır. Şüalanma diaqramının düzəlişlərinin dəqiqliyini artırmağın bir yolu şüalandırıcıların sayını artırmaqdır.



Şəkil 21. Altlıq üzərində kvadrat kosinus amplitud paylanmasının qrafik təsviri

Nəticə

X diapazonunda (8–12 QHs) işləyən dinamik antenlərini modelləşdirmə prinsipləri, iş prinsipinin təhlili və simulyasiyası ətraflı tədqiq edilmişdir. Əldə edilən nəticələr göstərir ki, dinamik antenlər X diapazonunda yüksəktezlikli tətbiqlər üçün ideal həllər təmin edir. Modelləşdirilmiş dinamik antenin 15,4 dB gücləndirməni təmin edərək yüksək səmərəlilik göstərmişdir. Antenin istiqamətləndiriciliyi 15,5 dB olduğu təyin edilib ki, bu da müəyyən istiqamətlərdə yüksək effektivliyi təmin etmişdir. Antenin ümumi giriş müqaviməti ilə qidalanma xəttinin müqaviməti arasında tənzimləmə həyata keçirilmiş və aşağı VSWR qiymətləri əldə edilmişdir. VSWR maksimum güc ötürülməsini və aşağı itkiləri təmin edən 8,2–12,4 QHs tezlik genişliyində 1,2 olaraq ölçülmüşdür. 10 QHs-də əksetmə əmsalı -40 dB olaraq əldə edilmişdir ki, bu da antenin səmərəliliyini artırır. Anten 8,2–12,4 QHs tezlik diapazonunda geniş tezlik diapazonunu təmin etdi. Dar əsas ləçək və kiçik yan ləçək səviyyələri antenin müəyyən istiqamətlərdə yaxşı işləməsini təmin edir. Əldə edilən məlumat antenin işini optimallaşdırmaq üçün istifadə edilmiş və zəruri yeniləmələr edilmişdir. X-tezlikli rupor antenlər yüksək effektivlik tələb edən tətbiqlər üçün etibarlı və səmərəli həllər təmin edir. Texnologiyanın inkişafı ilə X diapazonlu rupor antenlər gələcək rabitə və aşkarlama sistemlərində vacib komponent olaraq qalacaq.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Changwu, T. “Design of MIMO Antennas with DRAs and a Dual-Function Decoupling / T.Changwu., N.Yang, K.W.Leung [və b.] // – “Radiating Monopole Antenna,” IEEE Transactions on Antennas and Propagation, – New York: – March 2024. vol. 72, № 4, – p. 3874-3885.

2. Charles, A.G., Guo, Y. "A General Approach for Synthesizing Multibeam Antenna Arrays Employing Generalized Joined Coupler Matrix," // – New York: IEEE Transactions on Antennas and Propagation, – September 2022. vol. 256, – p. 7556-7564.

3. Chen, Z., Zeng, J., Wang, J. "Compact Ultra-Wideband H-Plane Horn Antenna Inspired by Modified Double-Sleeve Monopole," // – New York: IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, – May 2024. № 9, vol. 23, – p. 1-5.

4. Cheng, C.H. A dual-band strip-sleeve monopole antenna fed by CPW / C.H.Cheng, W.J.Lv, Y.Chen [və b.] // – Microwave and Optical Technology Letters, – New York: 2004. № 42(1), – p. 70–73.

5. Daniel, C., Stavros, V., Jeffrey, A.N. Imageless shape detection using a millimeter-wave dynamic antenna array and noise illumination // – New York: IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, – 2022. vol. 70, issue 1, – p. 758-765.

6. Debprosad, D., Azad, H., Muhammad, A.R. Circularly Polarized Single Layer Large Scale Microstrip Patch Array Antenna for Wireless Communications // – Ostrava: Advancement in Electrical and Electronic Engineering, – 2024. № 10(2), – p. 134-145.

7. Elabd, R.H., Hussein, A.H., Megahed, A.A. "Design Of A Wideband Monopole Antenna For Sub 6 Ghz 5G Applications," // – Cairo: National Radio Science Conference, – May 2024. № 7(4), – p. 123-144.

8. Ellis, S.M. "A new compact microstrip-fed monopole antenna for triple band WLAN/WiMAX applications," / S.M.Ellis, Z.Zhao, J.Wu [və b.] // – Progress In Electromagnetics Research Letters, – Cambridge: – September 2014. vol. 48, – p. 129-135.

9. Feng, H., Zhu, L., Zhang, H. "Study on a Multi-Point Differential Feeding Strategy for Design of Filtering Patch Antennas with Stopband Enhancement," // – New York: IEEE Transactions on Antennas and Propagation, – September 2022. vol. 70, № 12, – p. 11293-11300.

10. Gao-Nan, Z. Triband Dual-Polarized Shared-Aperture Antenna for 2G/3G/4G/5G Base Station Applications / Z.Gao-Nan, B.H.Sun, Q.Y.Liang, [və b.] // – IEEE Transactions on Antennas and Propagation, – New York: – 2021. № 69(1), – p. 97-108.

11. Ghadeer, S.H. "An innovative fractal monopole MIMO antenna for modern 5G applications," / S.H.Ghadeer, S.K.A.Rahim, M.Alibakhshikenari [və b.] // – AEU - International Journal of Electronics and Communications, – Jena: – February 2023. vol.159, № 154480, – s. 75-84.

12. Ghouz, H.H.M., Abo Sree, M.F., Ibrahim, M.A. Novel wideband microstrip monopole antenna designs for WiFi, LTE, WiMax devices. // – Piscataway: IEEE Access, – 2020. № 8, – p. 9532-9539.

13. Güler, C., Bayar Keskin, S.E. "Bandwidth Enhancement of a D-Crescent-Shaped Monopole Patch Antenna for Wireless Applications," // – Bandirma: Mühendislik Bilimleri Ve Araştırmaları Dergisi – April 2024. vol. 6, № (1), – p. 98-104.

14. Gyoungdeuk, K. "Dual-Band and Dual-Polarized Rhombic Patch Antenna Array for 5G mmWave RF Front End Antenna-in-Package Module," / K.Gyoungdeuk, D.Kim, K.Lim [və b.] // – IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, – New York: July 2024. vol. 23, № 7 – p. 2120-2124.

15. Islamov, I. Optimization of Broadband Microstrip Antenna Device for 5G Wireless Communication Systems // – Riga: – Transport and Telecommunication, – 2023. № 24(4), – p. 409-422.

16. Islamov, I., Safarli, A., "Design, Modelling and Research of an Antenna System for Transmitting and Receiving Information in Satellite Systems," // – Riga: Transport and Telecommunication, – June 2023. vol. 24(3), – p. 297-308.

17. Islamov, I., Humbataliyev, E. General Approaches to Solving Problems of Analysis and Synthesis of Directional Properties of Antenna Arrays // – Gif-sur-Yvette: Advanced Electromagnetics, – 2022. № 11(4), – p. 22-33.

Аннотация
Моделирование и анализ антенной системы сверхвысоких частот
Ислам Исламов, Маммад Абдуллаев

Подробно изучены принципы моделирования, анализ принципа действия и моделирование динамических антенн, работающих в X-диапазоне (8–12 ГГц). Полученные результаты показывают, что динамические антенны представляют собой идеальные решения для высокочастотных приложений в X-диапазоне. Смоделированная динамическая антенна показала высокую эффективность, обеспечивая коэффициент усиления 15,4 дБ. Направленность антенны была определена как 15,5 дБ, что обеспечило высокую эффективность в определённых направлениях. Была произведена корректировка между полным входным импедансом антенны и сопротивлением линии питания, и были получены низкие значения КСВ. КСВН был измерен как 1,2 в диапазоне частот 8,2–12,4 ГГц, что обеспечивает максимальную передачу мощности и низкие потери. Коэффициент отражения на частоте 10 ГГц составил -40 дБ, что повышает эффективность антенны. Антенна обеспечила широкий диапазон частот в диапазоне 8,2–12,4 ГГц. Узкий главный лепесток и низкий уровень боковых лепестков гарантируют хорошую работу антенны в определенных направлениях. Полученная информация была использована для оптимизации характеристик антенны, и были внесены необходимые изменения. Рупорные антенны X-диапазона обеспечивают надёжные и эффективные решения для приложений, требующих высокой эффективности. С развитием технологий рупорные антенны X-диапазона будут оставаться важным компонентом в будущих системах связи и обнаружения.

Ключевые слова: микроволновая антенна, диапазон частот, антенная решётка, диаграмма направленности, моделирование

Abstract
Modeling and analysis of an microwave antenna system
İslam İslamov, Mammad Abdullayev

This paper examines the modeling principles, operating principle analysis, and simulation of dynamic antennas operating in the X-band (8-12 GHz) range. The results demonstrate that dynamic antennas are ideal solutions for high-frequency X-band applications. The modeled dynamic antenna demonstrated high efficiency, providing a gain of 15.4 dB. The antenna directivity was determined to be 15.5 dB, ensuring high efficiency in specific directions. Corrections were made between the antenna input impedance and the feedline impedance, resulting in low VSWR values. The VSWR was measured as 1.2 in the 8.2–12.4 GHz frequency range, ensuring maximum power transfer and low losses. The reflection coefficient at 10 GHz was -40 dB, increasing the antenna efficiency. The antenna provided a wide frequency range of 8.2–12.4 GHz. Its narrow main lobe and low side lobes ensure good performance in specific directions. The obtained information was used to optimize the antenna's performance, and the necessary modifications were made. X-band horn antennas provide reliable and efficient solutions for applications requiring high efficiency. As technology advances, X-band horn antennas will remain an important component in future communications and detection systems.

Keywords: microwave antenna, frequency range, antenna array, orientation pattern, modeling

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 17.12.2025
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 22.12.2025
Çapa qəbul edilmişdir: 09.01.2025

Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər – National Security and Military Sciences
№ 1 (12) / 2026, səh. 88-95
HƏRBİ NƏZƏRİ ELMLƏR ***MILITARY THEORETICAL SCIENCES***

UOT 355/359 DOI 10.30546/9878.2026.1.012.1085

İSRAİL – İRAN MÜNAQİŞƏSİNİN DİNAMİKASI: ON İKİ GÜNLÜK MÜHARİBƏ TƏCRÜBƏSİ

m.t.h.e.ü.f.d. Rəşad Tahirov
https://orcid.org/0000-0003-1936-152X
Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu
rashad.tahirov1975@yahoo/com

Azər Salamov
Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu
azer21mik@gmail.com

Xülasə. Bu məqalədə İsrail və İran arasında baş vermiş və 12 günlük müharibə adlandırılan silahlı qarşıdurma iki dövlət arasında uzun müddət davam edən strateji rəqabətin kulminasiya mərhələsi kimi təhlil edilir. Tədqiqat İsrail və İranın hərbi doktrinalarının təkamülünü, onların intellektual və ideoloji mənbələrini, eləcə də dəyişən regional və beynəlxalq mühit şəraitində bu doktrinaların institusional formalaşma proseslərini araşdırmağa yönəlmişdir. Xüsusilə tarixi təcrübənin, ekzistensial təhlükə qavrayışlarının və ideoloji yanaşmaların hər iki tərəfin strateji mədəniyyətinin formalaşmasına təsiri ön plana çıxarılır.

Məqalənin birinci hissəsində İsrailin hərbi doktrinasının əsas prinsipləri, o cümlədən qabaqlayıcı zərbə konsepsiyası, sürətli hərbi üstünlüyün əldə edilməsi və texnoloji üstünlüyə əsaslanma strategiyası təhlil olunur. Bununla yanaşı, İranın müttəfiq qeyri-dövlət aktorlarına, raket potensialına və strateji qeyri-müəyyənliyə söykənən asimmetrik çəkindirmə doktrinası araşdırılır. Hər iki yanaşmanın regional münaqişələr, beynəlxalq sanksiyalar və Yaxın Şərq təhlükəsizlik arxitekturasının transformasiyası kontekstində necə formalaşdığı göstərilir.

İkinci hissədə 12 günlük silahlı qarşıdurmaya gətirib çıxaran eskalasiya prosesinin əsas səbəbləri, o cümlədən çəkindirmə mexanizmlərindəki uğursuzluqlar, daxili siyasi faktorlar və regional İttifaqların dinamikası təhlil edilir. Münaqişənin hərbi, siyasi və psixoloji miqyası, eləcə də onun məhdud, lakin açıq xarakter daşıması ayrıca qiymətləndirilir.

Nəticə hissəsində müharibənin İsrail və İranın hərbi strategiyalarına, regional güc balansına, həmçinin gələcək eskalasiya və ya sabitləşmə perspektivlərinə təsiri ümumiləşdirilir. Araşdırmanın nəticələrinə əsasən, 12 günlük müharibə əvvəlki mərhələlərdən kəskin dərəcədə fərqlənməmiş, əksinə mövcud doktrinal çərçivələrin məntiqi davamı olmuş və mövcud regional qarşıdurma şəraitində bu doktrinaların həm güclü cəhətlərini, həm də struktur məhdudiyyətlərini üzə çıxarmışdır.

Açar sözlər: İsrail – İran münaqişəsi, 12 günlük müharibə, çəkindirmə, asimmetrik müharibə, doktrina

Giriş

İsrail və İran arasında baş vermiş və 12 günlük müharibə adlandırılan birbaşa hərbi qarşıdurma Yaxın Şərqdə təhlükəsizlik dinamikasında və müasir müharibə anlayışında mühüm dönüş nöqtəsini ifadə edir. Vəkalət müharibələri, gizli əməliyyatlar və dolayı toqquşmalarla xarakterizə olunan əvvəlki mərhələlərdən fərqli olaraq, bu qarşıdurma dövlətlərarası açıq və birbaşa hərbi münaqişəyə doğru misli görünməmiş eskalasiyanı təmsil etmişdir. Onun baş verməsi regional güclərin strateji davranışında transformasiyanı ifadə edir və Yaxın Şərqdə çəkindirmə siyasəti barədə uzun müddətdir mövcud olan fərziyyələrə meydan oxuyur [1].

Bu mövzu bir neçə səbəbə görə aktual və əhəmiyyətlidir. Birincisi, münaqişə böyük güclər arasında rəqabətin artdığı, çoxtərəfli mexanizmlərin zəiflədiyi və silahlara nəzarət rejimlərinin işləmədiyi artıq gərginləşmiş beynəlxalq sistem şəraitində baş vermişdir. İsrail – İran arasında birbaşa

müharibə üfüqi eskalasiya risklərini artırır, xarici güclərin münaqişəyə cəlb olunmasına şərait yaradır və qlobal enerji bazarlarında qeyri-sabitlik yaradır. İkincisi, müharibə dəqiq aviasiya zərbələri, raketdən müdafiə sistemləri, pilotsuz uçuş aparatları (PUA) və kiber-əsaslı kəşfiyyat kimi qabaqcıl hərbi texnologiyaların müasir müharibənin aparılma üsullarını necə dəyişdirdiyini nümayiş etdirmişdir. Bu inkişaf istiqamətləri Yaxın Şərqdən kənardakı gələcək münaqişələr üçün də birbaşa nəticələr doğurur.

Üçüncüsü, qarşıdurma İranın mübahisəli nüvə ambisiyaları və İsrailin uzun müddətdir mövcud olan qabaqlayıcı özünümüdafiə doktrinası fonunda baş vermişdir. Buna görə də bu münaqişənin mahiyyəti nüvə silahlarının yayılmaması, qabaqlayıcı müharibə və böhran eskalasiyasının idarə edilməsi ilə maraqlanan alimlər və siyasətçilər üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Müharibə çəkindirmənin iflası, təhlükəsizlik dilemması və asimmetrik cavab mexanizmləri ilə bağlı nəzəri mübahisələrin empirik şəkildə yoxlanılması üçün real nümunə təqdim edir.

Geniş media işıqlandırmasına və siyasi şərhlərə baxmayaraq, İsrail – İran münasibətlərinin akademik tədqiqində ciddi elmi boşluq qalmaqdadır. Mövcud ədəbiyyatın böyük hissəsi rəqabətin dolayı ölçülərinə – Hizbullah, Suriya və Qəzza ilə bağlı vəkalət müharibələrinə, nüvə diplomatiyası və sanksiyalar ətrafında müzakirələrə və ya İsrailin ərəb dövlətləri ilə tarixi müharibələrinin təhlilinə – fokuslanır. Bu səbəbdən İsrailin tarixi müharibə təcrübəsini və doktrinal təkamülünü beynəlxalq münasibətlər nəzəriyyəsi və İsrail ilə İran arasında birbaşa hərbi qarşıdurmanın detallı əməliyyat xronologiyası ilə birləşdirən sistemli akademik tədqiqatların sayı məhduddur. Bununla yanaşı, keçmiş hərbi təcrübə, strateji nəzəriyyə və real vaxt əməliyyat dinamikalarının müasir dövlətlərarası münaqişələrin nəticələrinin formalaşmasına necə qarşılıqlı təsir göstərdiyini anlamaqda müəyyən boşluq yaradır [2].

Bundan əlavə, mövcud tədqiqatlar tez-tez texnologiya və strategiyanı ayrı-ayrılıqda nəzərdən keçirir ki, bu da texnoloji üstünlüyün klassik hərbi doktrinalarla qarşılıqlı təsirinin münaqişə nəticələrinə necə təsir etdiyini anlamaqda boşluq yaradır. Məqalənin məqsədi də tarixi və müqayisəli metodlar vasitəsilə mövzunu əhatəli şəkildə təhlil edərək həmin boşluğu doldurmaqdır. Müqayisə, nəzəri əsaslı təhlil və xronologiyanın birləşdirilməsi münaqişənin kompleks şəkildə dərk olunmasına imkan yaradır. Bu yanaşma sadəcə təsviri izahlarla kifayətlənmir və müasir müharibə və Yaxın Şərq təhlükəsizliyi üzrə izahlı və analitik elmi araşdırmalara töhfə verir.

İsrailin hərbi irsi və doktrinası

İsrailin hərbi irsi onun geosiyasi mühiti, demoqrafik məhdudiyyətləri və daimi mövcud olan ekzistensial təhlükə qavrayışı ilə dərindən formalaşmışdır [3]. 1948-ci ildə qurulduğu gündən etibarən İsrail həm dövlət, həm də qeyri-dövlət aktorlarından dəfələrlə hərbi çağırışlarla üzləşmiş, bu isə çəkindirmə, erkən xəbərdarlıq, sürətli səfərbərlik və həlledici hücum əməliyyatlarına əsaslanan spesifik strateji mədəniyyətin formalaşmasına səbəb olmuşdur [4]. Bu prinsiplər İsrailin hərbi doktrinasının əsasını təşkil edir və İranla 12 günlük müharibə də daxil olmaqla müasir münaqişələrdə onun davranışını istiqamətləndirir.

Yarandığı gündən qatıldığı çoxsaylı müharibələr İsrail dövlətinin hərbi doktrinasının formalaşmasında vacib rol oynamışdır. 1948-ci il Ərəb – İsrail müharibəsi düşmən qonşularla əhatə olunmuş və strateji dərinliyi olmayan kiçik bir dövlətin zəifliklərini üzə çıxarmışdır. Bunun nəticəsi olaraq İsrailin hərbi strateqləri dövlətin var olması üçün qabaqlayıcı hücum doktrinasını seçiblər. Bunu 1967-ci ildəki 6 günlük müharibə də sübut etdi: İsrailin ərəb hava qüvvələrinə qarşı qabaqlayıcı zərbəsi qəfilliyin, kəşfiyyat üstünlüyünün və sürətli manevrin effektivliyini nümayiş etdirmişdir. Bu kampaniyanın möhtəşəm uğuru qabaqlayıcı zərbəni İsrail hərbi düşüncəsinin əsas sütununa çevirmişdir [5].

Lakin 1973-cü il Yom Kippur müharibəsi həddindən artıq özünəinamın və kəşfiyyat uğursuzluqlarının sərhədlərini üzə çıxarmışdır. İsrail yekunda Misir və Suriya hücumlarını dəf etsə də, ani hücum kəşfiyyat məlumatlarının təhlili, mülki-hərbi münasibətlər və strateji xəbərdarlıq mexanizmlərinin yenidən qiymətləndirilməsinə səbəb olmuşdur. Nəticə etibarilə İsrail doktrinası kəşfiyyat məlumatlarının toplanmasında ehtiyatlılıq, komanda-idarəetmə sistemlərinin

təkmilləşdirilməsi və yüksək intensivli, çoxcəbhəli münaqişələrə hazırlığın vacibliyini ön plana çıxarmışdır [6]. Soyuq müharibənin son dövrlərindən etibarən İsrail doktrinasını asimmetrik və hibrid təhdidlərə, xüsusilə Hizbullah və Həmas kimi qeyri-dövlət aktorlarına qarşı uyğunlaşdırmışdır. Bu dəyişiklik adi silahlarla aparılan müharibə prinsiplərinin üsyan və terrorla mübarizə strategiyaları ilə birləşdirilməsini tələb etmişdir. İsrail getdikcə dəqiq zərbələrə, hədəfli qətllərə və kəşfiyyata əsaslanan əməliyyatlara üstünlük vermiş, uzunmüddətli işğaldan və yorucu müharibədən qaçmağa çalışmışdır.

Eyni zamanda, İsrail texnoloji üstünlük vasitəsilə hərbi gücünü çoxaltmağa yönəlmiş sərmayə yatırmışdır. Qabaqcıl hava qüvvələri, kəşfiyyat, müşahidə və tanıma (ISR) imkanları, kiber müharibə vasitələri və pilotsuz sistemlər əməliyyat planlaşdırmasının ayrılmaz hissəsinə çevrilmişdir. Iron Dome, David's Sling və Arrow proqramı daxil olmaqla çoxqatlı raketdən müdafiə sistemlərinin inkişafı müasir münaqişələrin getdikcə mülki əhalini və kritik infrastrukturu hədəf alacağını qəbul edən doktrinal yanaşmanı əks etdirir.

İsrailin müasir hərbi doktrinasının müəyyənedici xüsusiyyətlərindən biri "Müharibələrarası Kampaniya" (MABAM) kimi tanınan konsepsiyadır. Bu konsepsiya tammiqyaslı müharibəyə yol açmadan, hava zərbələri, kiber əməliyyatlar və gizli fəaliyyətlər kimi davamlı, aşağı intensivli hərbi tədbirlər vasitəsilə rəqibləri zəiflətməyi hədəfləyir. Məqsəd xüsusilə raket arsenalı və nüvə inkişafı sahəsində strateji balansı dəyişə biləcək imkanların əldə edilməsini gecikdirmək və ya qarşısını almaqdır. Bu doktrina çəkindirmənin yetərli hesab edilmədiyi hallarda qabaqlayıcı fəaliyyətlə birləşdirilən nümayişkaranə güc və qətiyyətə əsaslanan İsrail yanaşmasını əks etdirir [7].

Ümumilikdə, İsrailin hərbi mirası keçmiş təcrübə ilə yeni doktrinal yanaşmaların daim bir-birini tamamlaması ilə xarakterizə olunur. Qabaqlayıcı strategiya, çəkindirmə və texnoloji üstünlüyə davamlı vurğu struktur çatışmazlıqlarını kompensasiya etməyə imkan vermiş, doktrinanın çevikliyi isə dəyişən təhdidlərə uyğunlaşmanı təmin etmişdir.

İranın hərbi irsi və doktrinası

İranın hərbi doktrinası onun tarixi təcrübələri, regional ambisiyaları, ideoloji əsasları və asimmetrik strateji mühitin təsiri altında formalaşdırılmışdır. İsraildən fərqli olaraq, İranın doktrinası resurs məhdudiyyətləri, regional rəqiblərlə müqayisədə uzunmüddətli beynəlxalq sanksiyalar şəraitində inkişaf etmiş, bu isə asimmetrik müharibəyə, raket imkanları vasitəsilə çəkindirməyə və dolayı təsir mexanizmlərinə əsaslanan yanaşmanı ön plana çıxarmışdır.

Qeyd edildiyi kimi, İranın müasir hərbi doktrinası həm tarixi, həm də inqilabi təcrübələrin təsiri altında formalaşdırılmışdır. 1980 – 1988-ci illərdə baş vermiş İran – İraq müharibəsi həlledici formalaşdırıcı hadisə olmuş, konvensional qüvvələrdə və komanda strukturlarında zəiflikləri üzə çıxarmış, eyni zamanda kütləvi səfərbərlik, "insan dalğası" taktikaları və mərkəzsizləşdirilmiş əməliyyatların strateji potensialını nümayiş etdirmişdir. Ağır itkilərə baxmayaraq, İran ideoloji birlik və inqilabi coşqu vasitəsilə uzunmüddətli münaqişəni davam etdirə bilmiş, bu isə dözümlülük və davamlılığı əsas strateji prinsiplər kimi formalaşdırmışdır [8].

İran – İraq müharibəsindən sonra, xüsusilə 1990 – 1991-ci illər Körfəz müharibəsindən sonrakı dövrdə İranın rəqiblər qarşısında hərbi texnologiya baxımından zəif olduğu aydın şəkildə özünü büruzə vermişdir. Buna görə də, İranın hərbi planlaşdırmasında gücün asimmetrik tətbiqi, strateji dərinlik və qeyri-ənənəvi qabiliyyətlər ön plana çıxmış, doktrinal yanaşma həlledici qələbələrə deyil, qarşı tərəfin imkanlarını məhdudlaşdırmağa, tükətməyə və çəkindirməyə yönəlmişdir.

İran doktrinasında asimmetrik və vəkalət (proksi) müharibələri regional təsirin əsas alətləri kimi mühüm yer tutur. İslam İnqilabı Keşikçiləri Korpusu (SEPAH), xüsusilə onun "Qüds" qüvvələri, Livan, İraq, Suriya və Qəzzada fəaliyyət göstərən vəkalət qrupları vasitəsilə əməliyyatları idarə edir. Bu yanaşma İrana sərhədlərindən kənarda güc nümayiş etdirməyə, rəqiblərini çəkindirməyə və hərbi baxımdan üstün olan opponentlərlə birbaşa ənənəvi müharibəyə girmədən onlara strateji xərclər yükləməyə şərait yaradır.

İranın doktrinası eyni zamanda dərinlikdə müdafiəyə xüsusi önəm verir. Hərbi obyektlər coğrafi baxımdan səpələnmiş, möhkəmləndirilmiş sığınacaqlar, yeraltı qurğular və regional müttəfiqlərlə

qorunur. Bu tədbirlər potensial İsrail və ya ABŞ-nin qabaqlayıcı zərbələri qarşısında sağqalma imkanlarını artırmağa xidmət edir [9].

Ballistik raketlər, dron sürüləri, kibermüharibə vasitələri və Fars körfəzində hərbi-dəniz qüvvələrinin təzyiqi bu doktrinanın əsas alətləridir. Raketlərin kütləvi buraxma imkanlarını inkişaf etdirməklə və pilotsuz uçuş aparatlarından istifadə etməklə İran üstün hava və dəniz qüvvələrinə meydan oxumağa çalışır və eskalasiya hədləri barədə strateji qeyri-müəyyənliyi qoruyur.

XXI əsrdə İran müasir texnoloji və kiber imkanları öz asimmetrik çərçivəsinə inteqrasiya etməyə çalışmışdır. Dəqiq idarə olunan sursatların, PUA-ların kəşfiyyat və zərbə sistemlərinin, həmçinin kiberhücum vasitələrinin inkişafı gələcək münaqişələrin hibrid müharibə, informasiya əməliyyatları və yüksək texnologiyalı aşındırma xarakteri daşıyacağı anlayışını əks etdirir. İran, həmçinin hərbi və strateji infrastrukturu hədəf ala bilən dron sürülərinə və qanadlı raketlərə sərmayə yatırmışdır ki, bu da ənənəvi tükətmə doktrinası ilə müasir texnoloji uyğunlaşmanın vəhdətini göstərir.

Nəticə olaraq, İran doktrinası ballistik raketlərdən və PUA-lardan geniş istifadəni özündə birləşdirir və bu imkanlar İsrail və ABŞ kimi texnoloji baxımdan üstün rəqiblərə qarşı çəkindirmə mövqeyinin əsas komponentlərini təşkil edir və Hizbullah kimi qruplara dəstək də daxil olmaqla vəkalət şəbəkələri ilə tamamlanır, həmçinin birbaşa dövlətlərarası qarşıdurmadan yayınmaqla dolayı güc proyeksiyasına və regional təsirə imkan yaradır [10].

İran – İsrail qarşıdurmasının kökü

İran – İsrail qarşıdurmasının kökləri XX əsrin sonlarından etibarən formalaşmış ideoloji düşmənçilik, geosiyasi rəqabət və təhlükəsizlik dilemmasının mürəkkəb vəhdətində yerləşir. 1979-cu il İran İslam İnqilabına qədər Tehran və Təl-Əviv nisbətən əməkdaşlıq münasibətləri saxlayırdı, lakin İslam Respublikasının yaranması İranın xarici siyasətini və regional mövqeyini köklü şəkildə dəyişdirdi. Yeni İran rəhbərliyi açıq şəkildə anti-Qərb və anti-İsrail ideologiyasını qəbul edərək İsraili qeyri-legitim "sionist" rejim kimi təqdim etmiş və Fələstin məsələsini müdafiə etməklə İsrailə qarşı düşmənçiliyi rəsmiləşdirmişdir.

Bu ideoloji qarşıdurma regional təsir uğrunda geosiyasi rəqabətlə birləşmişdir. İran Hizbullah, HƏMAS və müttəfiq silahlı qruplara dəstək vasitəsilə nüfuzunu genişləndirməyə çalışdığı halda, İsrail İranın təsirini məhdudlaşdırmağa və Levant bölgəsində strateji perimetrini qorumağa çalışmışdır. Bu rəqabətin mərkəzində İsrailin İranın nüvə proqramını öz mövcudluğuna təhlükə kimi qəbul etməsi dayanır ki, bu da gizli əməliyyatlara, sanksiya təzyiqlərinə və qabaqlayıcı strategiyalara səbəb olmuşdur. Buna cavab olaraq İran İsraili təcavüzdən çəkindirmək və regional gücünü artırmaq üçün raket, dron və vəkalət imkanlarını inkişaf etdirmişdir. Bu davamlı amillər münasibətləri dolayı vəkalət qarşıdurmalarından birbaşa hərbi toqquşmaya doğru yönəltmiş və nəticədə 2025-ci ilin iyununda açıq hərbi əməliyyatlara gətirib çıxarmışdır [11].

Nəzəri təhlil: 12 günlük müharibə

12 günlük müharibə (13 – 24 iyun 2025) İsrail və İran arasında onilliklər boyu davam edən siyasi, ideoloji və strateji gərginliyin kulminasiyası olmuşdur. Müharibənin başlama səbəbi İranın nüvə proqramının, raket və dron imkanlarının mövcudluğunu İsrailin özünə qarşı təhlükə kimi qavraması idi. İsrail Natanz və Fordo obyektləri də daxil olmaqla İranın nüvə infrastrukturlarını potensial nüvə silahı qabiliyyətinin inkişafı kimi qiymətləndirərək bu təhdidləri neytrallaşdırmaq məqsədilə qabaqlayıcı zərbə endirmişdir.

İdeoloji baxımdan münaqişə 1979-cu il İslam İnqilabından sonra İranın davamlı anti-İsrail mövqeyinə, İsrailin isə texnoloji üstünlük və qabaqlayıcı fəaliyyətə əsaslanan təhlükəsizlik doktrinasına söykənirdi. Qarşıdurma eyni zamanda Yaxın Şərqdə geniş yayılmış təhlükəsizlik dilemmasını əks etdirirdi: hər iki dövlətin müdafiə xarakterli tədbirləri bir-biri tərəfindən hücum təhlükəsi kimi qəbul edilir, bu isə qarşılıqlı etimadsızlığı gücləndirərək birbaşa hərbi qarşıdurma ehtimalını artırırdı.

Müharibədən əvvəlki illərdə regional vəkalət münaqişələrinin, kiberhücumların və iranlı nüvə alimlərinə qarşı həyata keçirilmiş məqsədli sui-qəsdlərin intensivləşməsi eskalasiyanın qaçılmaz olduğu təsəvvürünü gücləndirmişdir. Diplomatik səylər İranın nüvə proqramına davamlı məhdudiyyətlər gətirə bilmədiyindən, hərbi müdaxilə İsrail üçün strateji üstünlüyü qorumağın mümkün variantı kimi qəbul edilmişdir [12].

Münaqişənin xronologiyası

1-ci gün (13 iyun 2025): İsrail "Rising Lion" əməliyyatı adlandırılan genişmiqyaslı qabaqlayıcı hava kampaniyasına başladı. Hücumlar İranın nüvə obyektlərini, raket anbarlarını və komanda mərkəzlərini hədəf aldı. Yüzlərlə döyüş uçuşu və dəqiq idarə olunan sursatlardan istifadə edildi. Əsas hədəflər Natanz və Fordo nüvə zənginləşdirmə obyektləri və İsfahan yaxınlığındakı hərbi qurğular idi. Bu ilkin zərbələrin məqsədi İranın nüvə infrastrukturunu sıradan çıxarmaq və raket yerləşdirmə imkanlarını zəiflətmək idi [13].

2 – 6-cı günlər: İran İsrail ərazisinə ballistik raket və dron hücumları ilə cavab verdi. İsrailin çoxqatlı hava müdafiə sistemləri – Iron Dome, David's Sling və Arrow – hücumların böyük hissəsini zərərsizləşdirsə də, bəzi raketlər mülki ərazilərə düşərək itkilərə və dağıntılara səbəb oldu. İran eyni zamanda Suriyada və Livanda yerləşən vəkalət qüvvələrini İsrail mövqelərinə qarşı dolayı hücumlara cəlb edərək inteqrə olunmuş asimmetrik cavab strategiyasını nümayiş etdirdi [14].

7 – 10-cu günlər: ABŞ-nin İsraili dəstəkləməsi ilə münaqişə daha da genişləndi. ABŞ qüvvələri dərinlikdə yerləşən İran nüvə obyektlərinə zərbələr endirərək kritik hədəflərin məhv edilməsini təmin etdi. İran Körfəz bölgəsindəki ABŞ bazalarına məhdud effektivliklə cavab zərbələri endirdi ki, bu da texnoloji baxımdan üstün koalisiyaya qarşı birbaşa qarşıdurmanın çətinliklərini göstərdi. Hava, dron və kiber əməliyyatlar hər iki tərəfdən davam etdirildi və regional qeyri-sabitlik artdı.

11 – 12-ci günlər: ABŞ və müttəfiq dövlətlərin güclü diplomatik təzyiqi altında İsrail və İran müvəqqəti atəşkəs barədə razılığa gəldi. Hər iki tərəf əsas hücum əməliyyatlarını dayandırsa da, məhdud toqquşmalar və raket buraxmaları davam etdi. Regional eskalasiyanın qarşısını almaq məqsədilə atəşkəs əldə olunsa da, mövcud vəziyyət münaqişənin həll olunmadığını aydın şəkildə göstərdi.

Müharibə ciddi insan və maddi itkilərlə nəticələndi, lakin dəqiq rəqəmlər hesabatlardakı çətinliklər səbəbindən dəyişkəndir. İran təxminən 1.200 – 1.500 nəfər, o cümlədən hərbçilər və nüvə obyektlərində çalışan personal itirdi, minlərlə insan yaralandı. Strateji və nüvə obyektlərində geniş infrastruktura dəyən ziyan proqramların fəaliyyətini pozdu. İsraildə itkilər daha az idi – təxminən 50 – 80 nəfər – bu, əsasən effektiv raketdən müdafiə və mülki müdafiə tədbirləri ilə izah olunur. Bununla belə, minlərlə insan yaralandı və ya köçkün düşdü, mülki infrastruktur dron və raket hücumlarından zərər gördü. Münaqişə regional ticarətin pozulması, enerji bazarlarında dalğalanmalar və nəqliyyat-kommunikasiya şəbəkələrinə ziyan da daxil olmaqla iqtisadi sarsıntılara səbəb oldu [15].

Strateji baxımdan İsrail İranın nüvə və raket imkanlarını qismən zəiflətməyə nail oldu və texnoloji üstünlüyü ilə sürətli əməliyyat icrası reputasiyasını möhkəmləndirdi. İranın cavab zərbələri isə dözümlülüyü və raket-dron qüvvələrinin strateji əhəmiyyətini nümayiş etdirdi və İsrailin bütün təhdidləri tam neytrallaşdırmaq imkanlarının məhdud olduğunu göstərdi. Münaqişə müasir müharibələrdə asimmetrik yanaşmanın rolunu bir daha təsdiqlədi.

Atəşkəs fundamental siyasi və strateji rəqabəti həll etmədi; sadəcə aktiv döyüşləri müvəqqəti dayandırdı və qarşılıqlı etimadsızlıqla regional qeyri-sabitliyi qoruyub saxladı. Hər iki tərəf simvolik qələbə iddiaları irəli sürdü: İsrail əməliyyat uğurlarını vurğuladı, İran isə daxili və regional dözümlülüyünü ön plana çıxartdı.

Nəticə

İsrail və İran arasında 12 günlük müharibə qabaqlayıcı çəkindirmə, yüksək texnologiyalı sistemlər və sürətli eskalasiyanın rəqib güclər arasında qarşıdurmaları müəyyən etdiyi dövlətlərarası müharibənin

yeni paradiqmasını əks etdirir. Mövcud vəziyyət tərəflərdən heç birinin qəti qələbə əldə etmədiyini göstərir, regionda davam edən gərginlik və strateji rəqabət dövrünə işarə edir.

İsrailin qabaqlayıcı strategiya və texnoloji üstünlüyə əsaslanan irsi həlledici rol oynasa da, münaqişə İranın asimmetrik təzyiq göstərmək qabiliyyətini də üzə çıxardı. Aktiv döyüşlər atəşkəslə başa çatsa da, siyasi, iqtisadi və təhlükəsizlik nəticələri hələ də davam edən strateji rəqabət qalmaqdadır.

12 günlük müharibənin təhlilinə əsasən, aşağıdakı nəticələrə gəlmək mümkündür:

Çəkindirmə və qabaqlayıcı fəaliyyət: münaqişə qabaqlayıcı doktrinanın məhdudiyyətlərini və risklərini nümayiş etdirir. İsrail taktiki uğurlar qazansa da, İranın cavab imkanları çəkindirmənin mürəkkəb və çoxölçülü fenomen olduğunu göstərir.

Asimmetrik və texnoloji müharibə: müharibə raket, dron, kiber əməliyyatlar və hava hücumundan müdafiə sistemlərinin münaqişə nəticələrinin formalaşmasında artan rolunu təsdiqləyir. Gələcək Yaxın Şərq münaqişələrinin genişmiqyaslı ənənəvi döyüşlərdən daha çox texnoloji üstünlük və asimmetrik metodlara əsaslanacağı ehtimal olunur.

Regional sabitlik və eskalasiya: müharibənin qısamüddətli, lakin yüksək intensivli olması məhdud münaqişələrin enerji bazarlarında sarsıntılara, yenidən regional siyasi yerdəyişmələrə və qlobal gərginliyin artması kimi qeyri-mütənasib strateji nəticələrə səbəb ola biləcəyini göstərir.

Siyasət və diplomatiya: ABŞ-nin atəşkəsin əldə olunmasındakı rolu böhranların idarə edilməsində xarici güclərin hələ də mühüm əhəmiyyət daşıdığını və regional təhlükəsizlik dinamikasında hərbi fəaliyyətlə diplomatik danışıqların qarşılıqlı əlaqədə olduğunu nümayiş etdirir.

Akademik əhəmiyyəti: 12 günlük müharibə tarixi hərbi təcrübə, doktrinal təkamül və müasir texnoloji müharibənin qarşılıqlı təsirini araşdırmaq üçün mühüm nümunə təqdim edir və beynəlxalq münasibətlər, təhlükəsizlik sahəsində araşdırmalar aparan alimlər üçün dəyərli nəticələr ortaya qoyur.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Ameneh, M. Q&A | Twelve days that shook the region: Inside the Iran-Israel war: [Electronic resource] / – London, July 4, 2025.
URL: https://acleddata.com/qa/qa-twelve-days-shook-region-inside-iran-israel-war

2. Arooba, A. Proxy wars and Regional Instability: Israel-Iran conflict in the Middle East: [Electronic resource] / – July 26, 2025. URL: https://assajournal.com/index.php/36/article/view/635

3. Antonio, B. Israel's Strategic Military Preparations Across Multiple Fronts: A Comprehensive Analysis – Foreign Affairs Forum!: [Electronic resource] / – Dubai, February 25, 2025.
URL: https://www.faf.ae/home/2025/2/25/israels-strategic-military-preparations-across-multiple-fronts-a-comprehensive-analysis

4. Kholoud, M. Evolution of Israeli Military Doctrine: Adaptability in Response to Shifting Strategic Environments: [Electronic resource] / – Boston, May, 2024.
URL:https://www.researchgate.net/publication/380727460_Evolution_of_Israeli_Military_Doctrine_Adaptability_in_Response_to_Shifting_Strategic_Environments

5. Christian, H. Heller. Weakness into Strength: Overcoming Strategic Deficits in the 1948 Israeli War for Independence: [Electronic resource] / – Leesburg, September 24, 2018.
URL: https://thestrategybridge.org/the-bridge/2018/9/24/weakness-into-strength-overcoming-strategic-deficits-in-the-1948-israeli-war-for-independence

6. Nadiyah, A. The 1973 Yom Kippur War: A Case Study: [Electronic resource] / – Boston, July, 2025.
URL:https://www.researchgate.net/publication/393770575_The_1973_Yom_Kippur_War_case_study

7. Ofer, S. Carmit, V. The Campaign between Wars at a Crossroads CBW, 2013-2023: What Lies Ahead?: [Electronic resource] / – Telaviv, November, 2023. URL: https://www.inss.org.il/wp-content/uploads/2023/11/Memo_227_ShelahValensi_eng.pdf.

8. Matthew, M. The Strategic Foundations of Iran's Military Doctrine: [Electronic resource] / – London, December 2, 2017. URL: https://www.iiss.org/globalassets/media-library---content--migration/images/comment/analysis/2017/december/2-mcinnis2125.pdf.

9. Oral, T. Iran's Forward Defense Doctrine and the Evolution of Its "Long Arm" Strategy: [Electronic resource] / – Ankara, March 7, 2025. URL: https://iramcenter.org/en/irans-forward-defense-doctrine-and-the-evolution-of-its-long-arm-strategy_en-2600

10. Shahram, A. Iran's Missile and Drone Program: Disrupting U.S. Aerial Hegemony: [Electronic resource] / – Doha, July, 2024. URL: https://mecouncil.org/publication/irans-missile-and-drone-program-disrupting-u-s-aerial-hegemony/

11. Farshad, R. The Iran-Israel Conflict: An Ultra-Ideological Explanation: [Electronic resource] / – Berlin, May, 2023. URL: https://www.researchgate.net/publication/371342236_The_Iran-Israel_Conflict_An_Ultra-Ideological_Explanation

12. Philip, L. Iran: Impacts of June 2025 Israel and US strikes: [Electronic resource] / – London, July 22, 2025. URL: https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/cbp-10292/.

13. Mövsüm, N. İsrail və İran Arasındakı Silahlı Qarşıdurma Dünya Mətbuatında – Araşdırma: [Elektron resurs] / – Bakı, iyun 16, 2025.
URL: https://www.aznews.az/news/investigation/351610.html

14. Julia, F. Iranian missiles penetrated Israel's air defenses Friday. How ironclad is the system?: [Electronic resource] / – Los Angeles, June 13, 2025. URL: https://www.latimes.com/world-nation/story/2025-06-13/iranian-missiles-penetrated-israels-air-defenses-friday-how-ironclad-is-the-system.

15. Human Rights Activists, "Twelve Days Under Fire: Comprehensive Report on the Iran-Israel War": [Electronic resource] / – Virginia, June 13-24, 2025. URL: https://www.en-hrana.org/wp-content/uploads/2025/06/A-Comprehensive-Report-on-the-Iran-Israel-War.pdf?utm_source

Аннотация

Динамика израильско-иранского конфликта: опыт двенадцатидневной войны

Рашад Тахиров, Азер Саламов

В данной статье вооружённое противостояние между Израилем и Ираном, охарактеризованное как 12-дневная война, анализируется как кульминационный этап длительного стратегического соперничества между двумя государствами. Исследование направлено на изучение эволюции военных доктрин Израиля и Ирана, их интеллектуальных и идеологических источников, а также процессов институционального формирования этих доктрин в условиях меняющейся региональной и международной среды. Особое внимание уделяется влиянию исторического опыта, восприятия экзистенциальных угроз и идеологических подходов на формирование стратегической культуры обеих сторон.

В первой части статьи анализируются основные принципы военной доктрины Израиля, включая концепцию превентивного удара, стремление к быстрому достижению военного превосходства и стратегию опоры на технологическое превосходство. Одновременно рассматривается иранская доктрина асимметричного сдерживания, основанная на союзных негосударственных акторах, ракетном потенциале и стратегической неопределённости. Показано, как оба подхода формировались в контексте региональных конфликтов, международных санкций и трансформации архитектуры безопасности Ближнего Востока.

Во второй части анализируются ключевые причины эскалации, приведшей к 12-дневному вооружённому противостоянию, включая сбои в механизмах сдерживания, внутриполитические факторы и динамику региональных союзов. Военные, политические и психологические измерения конфликта, а также его ограниченный, но открытый характер рассматриваются отдельно.

В заключении обобщается влияние войны на военные стратегии Израиля и Ирана, региональный баланс сил, а также перспективы будущей эскалации или стабилизации. Согласно результатам исследования, 12-дневная война не стала резким отклонением от предыдущих этапов, а, напротив, явилась логическим продолжением существующих доктринальных рамок и

в условиях сохраняющегося регионального противостояния выявила как сильные стороны, так и структурные ограничения этих доктрин.

Ключевые слова: конфликт между Израилем и Ираном, 12-дневная война, сдерживание, асимметричная война, доктрина

Abstract

Dynamics of the Israel – Iran conflict: lessons from the twelve-day war

Rashad Tahirov, Azar Salamov

This article analyzes the armed confrontation between Israel and Iran, characterized as the 12-day war, as the culmination of a long-standing strategic rivalry between the two states. The study focuses on examining the evolution of Israeli and Iranian military doctrines, their intellectual and ideological sources, as well as the processes of institutional formation of these doctrines within a changing regional and international environment. In particular, the impact of historical experience, perceptions of existential threats, and ideological approaches on the formation of the strategic cultures of both sides is highlighted.

The first part of the article analyzes the core principles of Israel's military doctrine, including the concept of preemptive strikes, the pursuit of rapid military superiority, and a strategy based on technological dominance. At the same time, Iran's doctrine of asymmetric deterrence-relying on allied non-state actors, missile capabilities, and strategic ambiguity-is examined. The study demonstrates how both approaches have taken shape in the context of regional conflicts, international sanctions, and the transformation of the Middle East security architecture.

The second part analyzes the main causes of the escalation process that led to the 12-day armed confrontation, including failures in deterrence mechanisms, domestic political factors, and the dynamics of regional alliances. The military, political and psychological dimensions of the conflict, as well as its limited yet overt nature, are assessed separately.

In the conclusion, the impact of the war on the military strategies of Israel and Iran, the regional balance of power, and prospects for future escalation or stabilization is summarized. Based on the findings of the study, the 12-day war did not differ sharply from previous phases; rather, it represented a logical continuation of existing doctrinal frameworks and, within the context of the prevailing regional confrontation, revealed both the strengths and the structural limitations of these doctrines.

Keywords: Israel – Iran conflict, 12-day war, deterrence, asymmetric warfare, doctrine

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 25.11.2025
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 15.02.2026
Çapa qəbul edilmişdir: 17.02.2026

Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər – National Security and Military Sciences
№ 1 (12) / 2026, səh. 96-103
HƏRBİ NƏZƏRİ ELMLƏR ***MILITARY THEORETICAL SCIENCES***

UOT 355/359 DOI 10.30546/9878.2026.1.012.1086

DƏMİR-BETON TƏRKİBLİ MATERİALLARIN TƏDQİQİ VƏ UZUNMÜDDƏTLİ DAYAQ MƏNTƏQƏLƏRİNİN HAZIRLANMASINDA TƏTBİQİ

f.-r.ü.f.d., dosent Arzuman Həsənov
https://orcid.org/0000-0002-3642-1689
Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi-Tədqiqat İnstitutu
arzuman.hesenov@mmu.edu.az, gasqhapk@gmail.com

Aynurə Abdullayeva
https://orcid.org/0009-0002-1956-4810
Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi-Tədqiqat İnstitutu
aynure.abdullyeva@mmu.edu.az, aynure-huseynova-2015@mail.ru

Xülasə. Məqalədə dəmir-beton tərkibli materialların tədqiqinə və bu materialların uzunmüddətli dayaq məntəqələrinin hazırlanmasında istifadə olunmasına baxılmışdır. Tədqiqatın aktuallığı dəmir-beton tərkibli materialların tədqiqi üçün onun əsas göstəricisi kimi möhkəmliyinin təyini üsullarının işlənib hazırlanmasının zəruriliyindən irəli gəlir və belə materialların hərbi sahələrdə tətbiqi üçün perspektivlər açır. Araşdırmanın predmeti dəmir-beton tərkibli materiallar və onların möhkəmliyinin təyini üsullarıdır. İşin məqsədi dəmir-beton tərkibli materialların hərbi məqsədlər üçün istifadə olunmasının tədqiqi və tətbiq olunmasının araşdırılmasından ibarətdir. Müəyyən edilmiş məqsədə çatmaq üçün bu növ materialların tərkibi və qalınlığının müxtəlif silah növlərinə görə riyazi hesablamalarının aparılması və qiymətləndirilməsi kimi vəzifələr qarşıya qoyulmuşdur. İşdə dəmir-beton tərkibli materialların möhkəmliyinin müəyyən olunması üçün fiziki-riyazi yanaşmalarının nəzəri metodlarından istifadə nəzərdə tutulmuşdur. Elmi yenilik olaraq materialların möhkəmliyinin öyrənilməsi üçün fiziki-riyazi yanaşmaların inteqrasiyasında öz əksini tapır və bu da dəmir-beton tərkibli materialların hərbi məqsədlər üçün istifadə olunmasının əvvəlcədən müəyyən edilməsinə imkan verir. Alınmış elmi nəticə kimi dəmir-beton tərkibli materialların möhkəmliyinin təyinin müəyyənləşdirilməsi uzunmüddətli dayaq məntəqələrinin hazırlanması üçün böyük tətbiqi əhəmiyyət kəsb edir.

Açar sözlər: dəmir-beton tərkibli material, uzunmüddətli dayaq məntəqələri, bunker, sığınacaq, möhkəmlik modulu, hərbi istehkam

Giriş

Dəmir-beton tərkibli uzunmüddətli dayaq məntəqələri (sığınacaq) şəxsi heyəti, müşahidə və atəşin idarə edilməsinin texniki vasitələrinin artilleriya, aviasiya, PUA və digər silah və texnikaların hücumlarından qorumaq üçün nəzərdə tutulmuş müdafiə xarakterli hərbi istehkamdır. Əsasən, yerin üstündə olan blok evlərdən fərqli olaraq uzunmüddətli dayaq məntəqələri demək olar ki, həmişə yerin altında olur. Onlar həm Birinci, həm də İkinci Dünya müharibələri və soyuq müharibə dövründə komanda və idarəetmə mərkəzləri, silahlar və anbar obyektləri üçün geniş şəkildə istifadə edilmişdir (həmçinin tornadolardan qorunmaq üçün). Belə tikililərdə xidmət aparan şəxsi heyət xəsarət almamalıdır. Uzunmüddətli dayaq məntəqələrinin qapısı da ən azı divarlar qədər möhkəm olmalıdır. Şəxsi heyətin uzunmüddətli məskunlaşması və xidməti üçün nəzərdə tutulduğuna görə havalandırma və kondisionerlə təmin edilməlidir. Birinci və İkinci Dünya müharibələri, həmçinin də soyuq müharibə dövründə çoxsaylı yeraltı obyektlər hazırlanmış və istifadə olunmuşdur [1].

Müasir dövrdə Rusiya ordusu xüsusi əməliyyat zonasında spiral şəklində metal büzməli borulardan hazırlanmış, eni 4,5 metr və uzunluğu 6 metr olan mobil sığınacaq səkkiz nəfər şəxsi heyət üçün istifadə olunur. Torpağa basdırılmış metal konstruksiyalı mobil sığınacaq şəxsi heyəti partlayıcı mərmilərdən qoruyur və 152 mm çaplı mərmilərin zərbəsinə tab gətirir. Sığınacağın kütləsi 1,8 ton, diametri 2 – 2,2 metrə qədərdir, isitmə üçün soba ilə də təchiz olunmuşdur [2].

ABŞ ordusunda isə dəmir-beton panellərdən hazırlanmış 3 – 4 nəfər şəxsi heyət üçün müşahidə postu və ya qorunan atəş nöqtəsi kimi istifadə etmək üçün nəzərdə tutulmuş müxtəlif ölçülü və divarının qalınlığı 15,24 sm olan sığınacaqlar 82 mm-ə qədər çaplı minaatan və 105 mm çaplı haubitsa mərmilərindən qoruyur. Həmçinin ölçüləri 45,7×20,3 sm, hündürlüyü 1,82 m, divarının qalınlığı 15,24 sm olan yarımdairəvi bunker dörd əsgər üçün qorunan atəş nöqtəsi kimi istifadə olunmaq üçün nəzərdə tutulmuş və 7,62 mm çaplı atıcı silahlardan, 82 mm-ə qədər kalibrli minaatan və 105 mm çaplı haubitsa mərmilərindən qoruyur [3].

Beləliklə, uzunmüddətli dayaq məntəqələri (sığınacaqlar) haqqında yuxarıda verilmiş məlumatlardan görünür ki, bu cür müasir növ hərbi obyektlər və onların hazırlanmasında istifadə olunan materialların tədqiq olunması aktual problemlərdən biridir. Buna görə də əvvəlcə onların təyinatı və növləri ilə tanış olaq.

Sığınacaqların təyinatı və növləri

Təyinatına görə sığınacaqlar aşağıdakı növlərə bölünür:
- atəş açmaq üçün;
- müşahidə və atəşin idarə edilməsi üçün;
- şəxsi heyətin qorunması üçün;
- idarəetmə məntəqələri üçün;
- tibb məntəqələri, tibb-sanitar taborları və səhra hospitalları üçün;
- texnika və maddi vasitələr üçün.

Konstruksiyasına görə sığınacaqlar açıq və örtülü növlərə bölünür.

Açıq sığınacaqlar – səngər, tranşey və əlaqə yolları, oyuqlar, texnika və maddi vasitələr üçün daldalanacaqlar, adətən, bir və ya bir neçə tərəfdən torpaq tökməklə çala və ya xəndək şəklində olur. Onların qoruyucu xüsusiyyətlərinin yüksəldilməsi məqsədilə bəzi açıq qurğular tam və ya natamam örtülə bilər. Təyinatından asılı olaraq açıq qurğuların sipəri torpağın növündən asılı olaraq müxtəlif daxili və xarici mailliklə 0,3 – 1,5 m hündürlüyündə hazırlanır [3, s.7-9, 196]. Ərazinin şəraitindən və qrunt sularının səviyyəsindən asılı olaraq açıq qurğular dərinləşdirilmiş, üstündə örtük və 10 sm dən çox tökmə torpaq şəklində hazırlanır.

Örtülü sığınacaqlar açıq sığınacaqlardan fərqli olaraq bütün qapalı konstruksiyalı və qorunan girişli olur. Örtülü qurğular açıq qurğulara nisbətən adi məhvetmə vasitələrindən daha yüksək qorunmanı təmin edir. Kimyəvi, bakterioloji (bioloji) silahdan və radioaktiv tozdan şəxsi heyətin qorunma üsullarına görə örtülü qurğular kollektiv qorunma və fərdi qorunma qruplarına bölünür. Kollektiv qrupuna aid qurğularda yerləşən şəxsi heyətin qorunması fərdi qorunma vasitələri istifadə etmədən, fərdi qrupunda isə yalnız fərdi qorunma vasitələri istifadə etməklə təmin edilir.

Örtülü qurğular səhra və uzunmüddətli qurğulara bölünür. Səhra qurğuları, əsasən, müharibə dövründə istismar olunur və dəfələrlə istifadə üçündür, qoşunlar tərəfindən yerli materiallardan və sənaye istehsalı olan sökülüb-yığılan konstruksiyalardan qurulur. Uzunmüddətli qurğular, əsasən, dəmir-beton materiallardan sülh dövründə qurulur və həm sülh, həm də müharibə dövründə istismar edilir.

Örtülü sığınacaq qurğuları yerüstü, çala və yeraltı qurğulara bölünür.

Yeraltı sığınacaqlar torpaq səthi açılmadan quraşdırılır. Onların üzərində olan təbii torpaq qatı onun məhvetmə vasitələrindən qorunmasını təmin edir. Qorunma dərəcəsinin yüksəldilməsi və süxurun dağılmasından qorunma məqsədilə yeraltı sığınacaqlarda hörmə işləri görülür. Xüsusi alət və maşınlardan istifadə etməklə yeraltı sığınacaqlar qabaqcadan – ərazinin mühəndis hazırlığı zamanı quraşdırılır. Kiçik həcmli yeraltı sığınacaqlar (manqa, heyət üçün) torpaq və donmuş torpaq qatının altında lağımatma üsulu ilə qazma alətlərindən istifadə etməklə quraşdırılır. Örtülü sığınacaqlarda məhvetmə vasitələrinin təsirindən tələb olunan qoruma dərəcəsi müvafiq qorunma qatlarının, gövdə və giriş konstruksiya daşıyıcılarının və qoruyucularının qurulması ilə, dəlik və oyuqlardan içəriyə zərbə dalğasının daxil olmasından qorunmaqla əldə olunur. Şəxsi heyətin kimyəvi, bakterioloji və radioaktiv məhvetmə vasitələrindən qorunması üçün gövdə və girişlər hermetikləşdirilir. Girişlərdə dəhlizlər

qurulur, sığınacağın daxilində zəhərli atmosfer havasının təmizlənməsini təmin edən və sığınacağın daxilində tələb olunan artıq təzyiqin yaradılması üçün filtr-ventilyasiya avadanlığı quraşdırılır.

Mərminin (minanın, aviabombanın) girmə dərinliyini azaltmaq üçün örtülü sığınacaqların torpaq qatında bərk ara qatı – daşdan, yığılma dəmir-betondan, polad təbəqədən, şalbanlardan və digər bərk materiallardan ibarət qat hazırlanır. Qapalı sığınacaqlara girişlər davamlı bünövrə üzərində qurulur. Onlar qoruyucu və ya qoruyucu-hermetik qapılarla təchiz olunur. Xüsusi texnikanın mühafizəsi üçün həmin texnikanın rahat giriş və çıxışını təmin edən ölçüdə mühafizə-hermetik və ya hermetik darvazalar quraşdırılır.

Atəşin aparılması və müşahidə, həmçinin bölmələrin şəxsi heyətinin mühafizəsi üçün sığınacaqlara giriş qapıları 50×100 sm və ya 60×130 sm ölçüdə qoyula bilər. İdarəetmə məntəqələri üçün sığınacaqlarda qapılar 60×130 sm, 70×160 sm və ya 80×180 sm ölçüdə tibb məntəqələrində, tibb-sanitar taborlarının və səhra hospitallarının yerləşmə rayonlarında hazırlanan sığınacaqlarda isə 60×130 sm və ya 70×160 sm ölçüdə hazırlanır. Atəş sığınacaqlarında və şəxsi heyət üçün sığınacaqlarda dairəvi lüklərin diametri 70 sm, qalan sığınacaqlarda isə 100 sm olmalıdır. Tutumu 20 nəfərədək olan qapalı sığınacaqlarda texnoloji şərtlər tələb edilmədikdə bir giriş hazırlanır. Tutumu 20 nəfərdən 50 nəfərədək olan sığınacaqlarda iki giriş hazırlanır; onlardan biri ehtiyat giriş ola bilər. Ehtiyat çıxış əvəzinə qəza çıxış-baca hazırlana bilər. Tutumu 50 nəfərdən çox olan sığınacaqlarda əsas girişlərdən başqa ehtiyat giriş də hazırlanır. Texnikanın mühafizəsi üçün sığınacaqlarda, adətən, iki giriş hazırlanır, bunlardan biri texnikanın sığınacağa girişini, digəri isə çıxışını təmin edir. Yerli materiallardan hazırlanan sığınacaqların girişləri qapı-sipərlərlə, taxta və tirlərdən hazırlanmış qapı blokları və ya qoruyucu-hermetik qapılarla və sənaye istehsalı olan giriş blokları ilə təchiz olunur. Örtülü səhra sığınacaqlarının alt səthi qrunt sularının səviyyəsindən 20 – 30 sm, uzunmüddətli sığınacaqların isə 50 sm-dən yuxarı olmalıdır [3].

Dəmir-beton tərkibli materialın möhkəmlik modulunun təyini

Dəmir-beton materialın mexaniki xassələrinin öyrənilməsində Yunq və möhkəmlik modullarının qiymətlərinin hesablanması zəruridir. Məlumdur ki, Yunq modulu materialı özü uzunluğunda uzatmaq üçün tələb olunan gərginlikdir.

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

burada E – Yunq modulu (Pa); σ– gərginlik (Pa); ε – nisbi deformasiya (ölçüsüz).

Dəmir-beton materialın G sürüşmə, K həcmi elastiki və HN möhkəmlik modullarının qiymətlərinin hesablamaq üçün

$$G = \frac{Y}{2 \cdot (1+\nu)}, \qquad K = \frac{Y}{3 \cdot (1-2\nu)}, \qquad HN = G \cdot A \cdot e^{-B \cdot T}$$

düsturlarından istifadə etmək olar [5].

Burada G – sürüşmə modulu;

ν – Puasson əmsalı [6-8];

K – həcm modulu;

HN – möhkəmlik modulu;

A – sabit kəmiyyət olub $A = 0{,}0807$;

B – eksponensial parametrinin qiyməti B = 2,204· 10^{-3} 1/K.

T – dəmir-beton materialın temperaturu olub hesablamalar zamanı $T = 300^0 K$ götürülmüşdür [6]. Hesablamanın nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. Dəmir-beton materialın bəzi mexaniki parametrlərinin hesablanmış qiymətləri

Sıra №-si	Adı	Qiyməti
1	Puasson əmsalı	0,2
2	Yunq modulu	200 Gpa
3	Sürüşmə modulu	83 Gpa
5	Həcmi elastiki modulu	111 Gpa
6	Möhkəmlik modulu	3,472 Gpa

Müxtəlif silahlara görə dəmir-beton tərkibli sığınacaq divarının qalınlığının hesablanması

Fərz edək ki, M, υ, D və m artilleriya mərmisi, PUA, raket, aviasiya bombası və s. müvafiq olaraq silahların kütləsi, sürəti, en kəsiyinin diametri və partlayıcı maddənin kütləsidir.

İkimərtəbəli sığınacağın şərti olaraq verilmiş en və uzunluq parametrləri $10\ m\ x\ 15\ m$, divarının qalınlığı $0{,}3\ m$, mərtəbələrarası qalınlığı 0,21 m, sıxlığı 2325 kq/sm^3 olan dəmir-beton sığınacağın artilleriya mərmiləri, PUA, raket, aviasiya bombası və s. silahlardan qorunması məsələsinə baxaq [6]. Hesablamanın nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2. Sığınacağın həndəsi parametrlərinin hesablanmış qiymətləri

Sıra №-si	Adı	Qiyməti
1	Eni (m)	10
2	Uzunluğu (m)	15
3	Hündürlüyü (m)	2
4	Mərtəbələrin sayı	2
4	Divarın qalınlığı (m)	0,3
5	Mərtəbələrarası qalınlığı (m)	0,21
6	Sıxlığı (kq/m^3)	2.350
7	Alt (üst) üzünün kütləsi (kq)	105.750
8	Mərtəbələrarası divarın kütləsi (kq)	74.025
9	Yan üzlərinin kütləsi (kq)	141.000
10	Sığınacağın kütləsi (kq)	426.525 kq (426,525 ton)

Hərəkət edən artilleriya mərmiləri, PUA, aviasiya bombası, raket və s. cismlər zərbəyə davamlı sığınacağa dəyəndə yavaşıyan təcillə hərəkət edir və sığınacaq divarının (tavanının) qalınlığı h olan məsafəni keçərək dayanır. Bu zaman o, zərbəyədavamlı sığınacağa P_1 zərbə və P_2 partlayış nəticəsində yaranan təzyiqlər nəticəsində ümumi zərbəsi $P = P_1 + P_2$ cəmi kimi təsir göstərir. Torpağın və materialın möhkəmlik modullarını nəzərə alsaq, onda P təzyiqə davamlılıq şərti belə yazıla bilər:

$$P \leq Hm + Hp \qquad (1)$$

burada Hm, Hp – uyğun olaraq materialın və torpağın möhkəmlik modullarıdır.

Sadə kinematika və dinamikanın düsturlarından istifadə edərək P_1 və P_2 – ni təyin edə bilərik:

$$P_1 = \frac{F_1}{S} = \frac{Ma}{S},\ \upsilon^2 = 2ah,\ a = \frac{\upsilon^2}{2h} \text{ və } P_2 = \frac{F_2}{S},\ F_2 = \frac{E}{h},\ E = m \cdot E_1.$$

Deməli, $P_1 = \frac{M\upsilon^2}{2hS}$ və $P_2 = \frac{E}{h \cdot S}$ olar.

Onda (1) şərtini

$$\frac{M\upsilon^2}{2hS} + \frac{E}{hS} \leq Hm + Hp \qquad (2)$$

kimi yazmaq olar. Buradan h dəmir-beton tərkibli sığınacaq materialının qalınlığını təyin etmək olar:

$$h = \frac{Mv^2 + 2E}{2 \cdot S(Hm + Hp)} \quad (3)$$

burada M – hərəkətdə olan obyektin kütləsi;

m – partlayıcı maddənin miqdarı;

v – hərəkətdə olan obyektin surəti;

h –beton dəmir - tərkibli sığınacaq materialın qalınlığı;

S – hərəkətdə olan obyektin en kəsiyinin (və ya ucunun) sahəsidir.

Hərəkətdə olan obyektin (mərmi və raketin) en kəsiyinin (və ya ucunun) sahəsi

$$S = \frac{\pi D^2}{4}$$

düsturu ilə hesablanır.

Burada D – hərəkətdə olan obyektin en kəsiyinin (və ya ucunun) diametri;

E_1 – 1 kq TNT-nin partlayışı zamanı ayrılan enerjinin miqdarıdır $4{,}184 \cdot 10^6 C$;

F_1 və F_2 uyğun olaraq hərəkətdə olan artilleriya mərmiləri, raket, PUA, aviasiya bombalarının, partlayıcı maddələrin partlayışı nəticəsində dəmir-beton materiala təsir edən qüvvələrdir.

Kompüter hesablamalarının nəticələri

Hesablamalar zamanı dəmir-betonun və torpaq qatının möhkəmlik modullarının uyğun olaraq 3,472 Gpa (Cədvəl 1) və 0,059 GPa qiymətləri, artilleriya mərmiləri, raket, PUA, aviasiya bombalarının və s. xüsusiyyətlərini nəzərə alıb yuxarıdakı düsturlar vasitəsilə ilə partlayıcı maddələrinin partlayış zamanı yaranan enerji və təzyiqlərin, dəmir-beton tərkibli sığınacaq materialın qalınlığının qiymətlərini hesablamaq olar [7-10]. Nəticələr cədvəl 3 və 4-də verilmişdir.

Cədvəl 3. Müxtəlif silah növlərinə görə sığınacağın divarının qalınlığının hesablanması

Sıra №-si	Adı	Kütləsi (kq)	Sürəti (m/s)	En kəsiyinin diametri (m)	Partlayıcı maddənin miqdarı (kq)	Partlayışın enerjisi (C)	Mərminin en kəsiyinin sahəsi (m^2)	Partlayış nəticəsində yaranan təzyiq (Pa)	Divarın qalınlığı (m)
1	82 mm-lik artilleriya mərmisi	3,1	211	0,082	0,4	1.673.600	0,005280	1,06E+09	0,095
2	105 mm-lik artilleriya mərmisi	14,97	750	0,105	1,38 (2,18, 2,5)	5.773.920	0,008659	2,22E+09	0,332
3	120 mm-lik artilleriya mərmisi	15,59	820	0,12	3,5	14.644.000	0,011310	4,32E+09	0,507
4	122 mm-lik artilleriya mərmisi	21,8	565	0,122	3,765	15.752.760	0,011690	4,49E+09	0,474
5	152 mm-lik artilleriya mərmisi	43,56	655	0,152	6,73	28.158.320	0,018146	5,17E+09	0,924
6	“Bayraktar” PUA	37,5	100	0,16	6,5	27.196.000	0,020106	4,51E+09	0,112
7	Aviasiya bombası	500	40	0,5	160	669.440.000	0,196350	1,14E+10	2,730

Cədvəl 4. Müxtəlif silah növlərinə görə sığınacağın qalınlığının hesablanması (torpaq qatı nəzərə alınmaqla)

Sıra №-si	Adı	Kütləsi (kq)	Sürəti (m/s)	En kəsiyinin diametri (m)	Partlayıcı maddənin miqdarı (kq)	Partlayışın enerjisi (C)	Mərminin en kəsiyinin sahəsi (m^2)	Partlayış nəticəsində yaranan təzyiq (Pa)	Divarın qalınlığı (m)
1	82 mm-lik artilleriya mərmisi	3,1	211	0,082	0,4	1.673.600	0,005281	1,06E+09	0,093
2	105 mm-lik artilleriya mərmisi	14,97	750	0,105	1,38 (2, 18, 2,5)	5.773.920	0,008659	2,22E+09	0,327
3	120 mm-lik artilleriya mərmisi	15,59	820	0,12	3,5	14.644.000	0,011310	4,32E+09	0,498
4	122 mm-lik artilleriya mərmisi	21,8	565	0,122	3,765	15.752.760	0,011690	4,49E+09	0,466
5	152 mm-lik artilleriya mərmisi	43,56	655	0,152	6,73	28.158.320	0,018146	5,17E+09	0,909
6	“Bayraktar” PUA	37,5	100	0,16	6,5	27.196.000	0,020106	4,51E+09	0,11
7	Aviasiya bombası	500	40	0,5	160	669.440.000	0,196350	1,14E+10	2,684

Nəticə

Beləliklə, alınmış nəticələr göstərir ki, verilmiş həndəsi ölçülərə malik böyük kütləli uzunmüddətli dəmir-beton sığınacağın tikilməsi iqtisadi cəhətdən sərfəli deyil. Buna görə də tikinti materialları olaraq zərbəyə və müxtəlif mərmilərin partlayıcı maddələrinin partlayışı zamanı yaranan təzyiqə davamlı olan müasir materiallar ilə əvəz olunması məqsədə uyğun olardı.

Müxtəlif silahların zərbəsi və partlayıcı maddələrin partlayışı zamanı əmələ gələn təzyiqə davamlı dəmir-beton materialın qalınlığının hesablanmış qiymətlərinə əsasən təqdim edilən dəmir-beton sığınacağının 82 və 100 mm – lik (bərabər və ondan kiçik) artilleriya mərmilərindən, silahlı PUA-dan qorunmaq üçün yararlı ola bilər. Həmçinin müxtəlif silahların zərbə və partlayıcı maddələrinin partlayışı nəticəsində yaranan təzyiqin təqribi qiymətləri 1,1 Gpa-dan 51 Gpa qədər ola bilər (Cədvəl 3 və 4). Bu da sığınacağın daxilində fəaliyyət göstərən şəxsi heyət və istifadə olunan texniki vasitələr üçün çox böyük təhlükədir.

Göstərilmiş silah növlərindən qorunmaq üçün hər bir silah növünə uyğun dəmir-beton tərkibli sığınacağın divarının qalınlığının hesablanmış qiymətləri 0,093 metrdən 2,73 metrə kimi nəticələr alınmışdır.

Alınmış nəticələrdən dəmir-beton tərkibli materialların uzunmüddətli dayaq məntəqələrin hazırlanması zamanı istifadə oluna bilər.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Шаповалов, А.Н. Инженерные сооружения: учеб. пособие / А.Н.Шаповалов, А.Н.Бекетова – Харьков: Харыковский национальный университет городского хозяйства/ – 2017. – 292 с.

2. Демидов, А. В зону СВО направят бункеры для российских военных: [Электронный ресурс] / Gazeta.ru. – Москва, 17 апреля 2024 г.
URL: https://www.gazeta.ru/army/news/2024/04/17/22810628.shtml?updated

3. Веремеев, Ю. Фортификация армии США. Часть 7. Боевые сооружения для личного состава: [Электронный ресурс] / Army.armor.photos. – Москва, 14 Марта 2025. URL: https://army.armor.photos/fort/us-fort-7.php

4. Orucov, Q., Daşdəmirov, M. Qoşun fortifikasiya qurğuları haqqında təlimat / Q.Orucov, M.Daşdəmirov – Bakı: Azərbaycan Respublikası Müdafiə Nazirliyi, – 2017. – 203 s.

5. Muhammad, I.D. First-principles calculations of the structural, mechanical and thermodynamics properties of cubic zirconia / I.D.Muhammad, M.Awang, O.Mamat [et al.] // – World Journal of Nano Science and Engineering, – Melwood, Glendale, USA: – 2014. № 4, – p. 97-103.

6. Greaves, G.N. Poisson's ratio and modern materials / G.N.Greaves, A.L.Greer1, R.S.Lakes [et al.] // – Nature materials, – 2011. vol.10, – p. 823-837.

7. Флиппов, В.А., Тошин, Д.С. Основы расчета железобетона: электронное учебное пособие / В.А.Флиппов, Д.С.Тошин – Тольятти: Издательство ТГУ, 2017. – 216 с.

8. Bayramov, A.A., Gasanov, A.G. Mechanical Properties of Materials Based on Graphene $C_{62}H_{20}$ and Polyethylene $(-CH_2-CH_2-)_n$ // – Sankt Peterburg: Pleiades Publishing, Ltd., Technical Physics, – 2021. vol.66, № 3, – p. 416-421.

9. Gasanov, A.G., Bairamov, A.A. Simulation of the Electronic Structure of Graphene – Polyvinylidene Fluoride Composite Material // – Sankt Peterburg: Physics of the Solid State, Pleiades Publishing, Ltd. – 2019. vol.61, № 1, – p. 208-213.

10. Белов, Н.Н. Расчет прочности конструкций из бетонных и железобетонных плит при высокоскоростном ударе / Н.Н.Белов, Н.Т.Югов, Д.Г.Копаница [и др.] // Прикладная механика и техническая физика. – Новосибирск: 2005. т.46, № 3, – с.165-173.

Аннотация
Исследование железобетонных материалов и их применение при подготовке зон долговременной опоры
Арзуман Гасанов, Айнура Абдуллаева

В статье рассматриваются исследования железобетонных материалов и их применение при подготовке зон долговременной опоры. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки методов определения их прочности как основного показателя при изучении железобетонных материалов и открывает перспективы применения таких материалов в военной сфере. Предметом исследования являются железобетонные материалы и механизмы определения их прочности. Цель работы – изучение использования железобетонных материалов в военных целях и их применения. Для достижения поставленной цели были поставлены задачи проведения математических расчетов и оценки состава и толщины этих типов материалов для различных видов вооружения. Работа включает в себя использование теоретических методов физико-математического подхода к определению прочности железобетонных материалов. В качестве научного новшества это отражается в интеграции физико-математического подхода к изучению прочности материалов, что позволяет предварительно определить применение железобетонных материалов в военных целях. Определение прочности железобетонных материалов как научный результат имеет большое практическое значение для подготовки точек долговременной поддержки.

Ключевые слова: железобетонный материал, точки долговременной поддержки, бункер, укрытие, модуль прочности, военное укрепление

Abstract
Study of reinforced concrete materials and their application in the preparation of long-term support zones
Arzuman Gasanov, Aynura Abdullayeva

This article examines the study of reinforced concrete materials and their application in the preparation of long-term support zones. The relevance of the study stems from the need to develop methods for determining their strength as a key indicator in the study of reinforced concrete materials and opens up prospects for the use of such materials in the military sphere. The subject of the study is reinforced concrete materials and mechanisms for determining their strength. The objective of the work is to study the use of reinforced concrete materials for military purposes and their application. To achieve this goal, mathematical calculations and assessments of the composition and thickness of these types of materials for various types of weapons were undertaken. The work utilizes theoretical methods of a physical and mathematical approach to determining the strength of reinforced concrete materials. As a scientific innovation, this is reflected in the integration of a physical and mathematical approach to studying the strength of materials, which allows for a preliminary determination of the use of reinforced concrete materials for military purposes. Determining the strength of reinforced concrete materials as a scientific result is of great practical importance for the preparation of long-term support points.

Keywords: reinforced concrete material, long-term support points, bunker, shelter, modulus of strength, military fortification

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 18.12.2025
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 22.12.2025
Çapa qəbul edilmişdir: 09.01.2026

Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər – National Security and Military Sciences
№ 1 (12) / 2026, səh. 104-115
HƏRBİ NƏZƏRİ ELMLƏR ***MILITARY THEORETICAL SCIENCES***

UOT 546.725 DOİ: 10.30546/9878.2026.1.012.1093

İŞLƏNMİŞ MOTOR YAĞLARINDAN ALINMIŞ DİZEL YANACAĞININ İSTİSMAR XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN NANOKOMPOZİT MƏHLUL İLƏ YAXŞILAŞDIRILMASI

m.t.h.e.ü.f.d. Yadigar Cəbiyev
https://orcid.org/0000-0003-2477-4011
Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu
cabiyev.042@gmail.com

Xülasə. Məqalədə hərbi texnikanın istismarı zamanı atmosferə atılan işlənmiş qazların ətraf mühitin çirklənməsi baxımından ciddi problemlər yaratdığına görə müəyyən tədbirlərin görülməsinin aktuallığı öz əksini tapıb. Bundan əlavə, məqalədə dizel yanacaqlarında istifadə olunan tüstü əleyhinə qatqıların təsir mexanizmi, həmçinin sintez edilən birləşmələrin tüstüazaltma effektivliyi haqqında müqayisəli məlumatlar verilir. Tədqiqatın məqsədi hərbi texnikalardan toplanmış işlənmiş motor yağlarından alınmış dizel yanacağının istismar xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq üçün ekoloji təmiz, tullantısız texnologiya ilə hazırlanmış ferrosenildimetilkarbinol törəməsinin OH-funksional qrupundan əldə edilən nanokompozit məhlulu hazırlamaq və motor sınaqları vasitəsilə onun təsir mexanizmini müəyyənləşdirməkdir. Problemi həll etmək üçün nəzəri təhlil, müqayisəli təhlil, ölçmə və eksperiment tədqiqat metodlarından istifadə olunmuşdur. Araşdırma zamanı aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir: ferrosenildimetilkarbinol törəməsinin OH-funksional qrupundan əldə edilən məhsuldan nanokompozit məhlulun hazırlanması üçün texnoloji üsul işlənmişdir. Məhlulun təsir mexanizminin öyrənilməsi məqsədilə 2ч9,5/11 markalı ikisilindrli, dördtaktlı dizel mühərriki quraşdırılmış eksperimental stenddə motor (stend) sınaqları keçirilmişdir.

Yekun nəticə: motor (stend) sınaqlarının nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, nanokompozit məhlul işlənmiş motor yağlarından alınmış dizel yanacağı nümunəsinin istismar göstəricilərinin yaxşılaşdırılması, o cümlədən işlənmiş qazlarla xaric olan tüstünün azaldılması məqsədilə istifadə oluna bilər.

Açar sözlər: ferrosenildimetilkarbinol, nanokompozit məhlul, standart dizel yanacağı, işlənmiş motor yağlarından alınmış dizel yanacağı, motor sınaqları, mühərrikin yük xarakteristikası, işlənmiş qazlar

Giriş

Son illərdə qlobal avtomobil sənayesində hibrid və elektrik ötürücü sistemlərinin sürətli inkişafı müşahidə olunsa da, hərbi sahədə karbohidrogen əsaslı yanacaqla işləyən texnikanın mürəkkəb və dəyişkən əməliyyat şəraitində istifadəsi strateji əhəmiyyətini qorumaqdadır. Döyüş və əməliyyat mühitində mühərrik sistemlərindən yüksək faydalı iş əmsalı, böyük enerji sıxlığı, uzunmüddətli fasiləsiz işləmə qabiliyyəti, konstruktiv möhkəmlik və texniki etibarlılıq kimi göstəricilər tələb olunur. Bu kontekstdə karbohidrogen yanacağı ilə işləyən, xüsusilə dizel mühərrikli hərbi texnikalar əməliyyat davamlılığı və logistika səmərəliliyi baxımından hibrid və tam elektrik sistemləri ilə müqayisədə hələ də üstün mövqeyini saxlayır. Orduda vahid yanacaq standartının tətbiqi isə logistika zəncirinin optimallaşdırılmasına imkan yaradır. Bundan əlavə, dizel mühərriklərinin uzunmüddətli istismar təcrübəsi onların döyüş şəraitində etibarlılığını və texniki xidmət baxımından proqnozlaşdırılma mümkünlüyünü təsdiq etmişdir.

Elektrik və hibrid sistemlər səs və istilik izinin azaldılması, burucu momentin dərhal əldə edilməsi və enerji səmərəliliyi kimi mühüm üstünlüklərə malik olsa da, mövcud enerji saxlanma texnologiyalarının məhdud enerji sıxlığı və hərbi əməliyyat mühitində enerji təminatının təşkili ilə bağlı çətinliklər onların genişmiqyaslı tətbiqini məhdudlaşdırır. Buna görə də yaxın və orta müddətli perspektivdə ağır və çoxməqsədli hərbi texnikada dizel əsaslı enerji sistemlərinin dominantlığının davam edəcəyi proqnozlaşdırılır.

Belə yanaşma hərbi texnikanın istismar müddətinin uzadılması, yanacaq təminatının optimallaşdırılması və strateji ehtiyatların səmərəli idarə olunması baxımından da əsaslandırılmışdır. Nəticə etibarilə, karbohidrogen yanacağı ilə işləyən dizel mühərrikli hərbi texnika yaxın perspektivdə əsas enerji platforması olaraq qalacaq, bu sahədə yanacaq keyfiyyətinin yüksəldilməsi, alternativ sintetik və bioəsaslı dizel komponentlərinin tətbiqi, eləcə də mühərriklərin termodinamik səmərəliliyinin artırılması istiqamətində aparılan tədqiqatlar isə uzunmüddətli strateji planlaşdırmanın mühüm istiqamətlərindən biri olmalıdır.

Hərbi texnikanın istismarı, xüsusilə taktiki tapşırıqların icrası hərbi manevrlər və xüsusi əməliyyat şəraitində həyata keçirilir, bu isə yanacaq sərfinin və mühərrikin istismar intensivliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Belə yüksək tələblər altında işlənmiş qazların atmosferə atılması, xüsusilə mühərrikdən çıxan tüstünün yüksək emissiyası, hərbi texnikanın maskalanması və əməliyyatın gizlilik parametrləri baxımından ciddi çətinliklər yaradır, bu da nəticədə əməliyyat effektivliyini əhəmiyyətli dərəcədə məhdudlaşdıra bilər [1]. İşlənmiş qazların tərkibində olan karbon oksidi (CO), azot oksidləri (NOx), kükürdlü birləşmələr və digər zərərli kimyəvi maddələr həm ətraf mühitə mənfi təsir göstərir, həm də ekosistem balansının pozulmasına və uzunmüddətli çirklənməyə səbəb olur [2; 3]. Bundan əlavə, bu növ tullantılar insan sağlamlığı üçün potensial təhlükə yaradır, xüsusilə tənəffüs yolları xəstəlikləri, kardiovaskulyar pozuntular və digər sistematik sağlamlıq problemlərinin yaranma riskini artırır [2; 3].

Bu kontekstdə, hərbi texnikanın istismarı zamanı yanacaqdan səmərəli istifadə, işlənmiş qazların tərkibinin davamlı monitorinqi və müvafiq tüstüazaldıcı texnologiyaların tətbiqi həm əməliyyat effektivliyinin, həm də ətraf mühitin və insan sağlamlığının qorunmasının təmin olunması baxımından yüksək əhəmiyyət kəsb edir. Belə yanaşma, mühərriklərin istismar göstəricilərinin optimallaşdırılması, resurslardan səmərəli istifadə və strateji ətraf mühit idarəetməsi üçün zəruri hesab olunur.

Avtonəqliyyat vasitələrinin işlənmiş qazlarının emissiyalarının azaldılmasında perspektivli yanaşmalardan biri yanacağa tüstü əleyhinə və çoxfunksiyalı qatqıların, xüsusən də barium tərkibli birləşmələrin əlavə edilməsidir. Bu metod daxiliyanma mühərriklərinin yanacaq sistemi konstruksiyasını dəyişdirmədən emissiyaların azaldılmasına imkan verir. Lakin aparılmış təhlillər göstərir ki, dizel yanacağının tərkibinə barium tərkibli tüstü əleyhinə qatqıların çox miqdarda əlavə edilməsinə baxmayaraq, bu yanaşmanın bir sıra problemləri də meydana çıxır. Belə ki, qatqıların yanacaqda yüksək konsentrasiyada tətbiqi yanacağın küllülüyünü və filtrasiya əmsalını artırır, eyni zamanda işlənmiş qazlarda barium oksidi və karbon oksidi kimi zərərli maddələrin miqdarını çoxaldır ki, bu da ekoloji standartların tələblərinə cavab vermir [4-6].

Son zamanlar dizel yanacağına tələbatın xeyli artması və onun xammal ehtiyatlarının korroziya və yanıq əmələ gətirən kükürdlü neftin emalı olduğuna görə, keçid metallarının qeyri-üzvi birləşmələrinin (Fe, Mn) istifadəsi maraq doğurur [7; 8].

Ferrosen və simantren əsaslı yeni metallosen karbinolların sintezi, quruluş və tüstüazaltma təsir mexanizmi tədqiq olunmuşdur. Yeni alınmış törəmələrin sintezi və onların reaksiya qarışığından itkisiz və yüksək çıxımla əldə olunmaları üçün müvafiq metodlar işlənib hazırlanmışdır. Onların quruluşu, eləcə də dizel yanacağında tüstüazaltma təsir mexanizmi öyrənilərkən molekuldakı OH funksional qruplarının mövcud alifatik karbinollardan fərqli olaraq sərbəst və tüstüazaltma təsirinin isə mövcud karbinollardan 3-4 dəfə daha effektiv olması müəyyən edilmişdir [9; 10].

Ferrosen və simantrenin karbinol törəmələrinin sintezi üçün bir çox metodlar işlənib hazırlanmışdır. Lakin bu metodların işlənib hazırlanmasında istifadə olunmuş həlledici və sorbentlərin müasir ekoloji standartlara cavab verməməsi başlıca amil kimi diqqət çəkir. Buna görə də ferrosen və simantrenin karbinolyat və karbinol kimi törəmələrini almaq üçün yeni, daha effektiv və ekoloji təmiz, tullantısız metodlar təklif edilmişdir. Tüstü əleyhinə qatqı kimi ferrosenin yeni alkil, oksialkil, karbinol (karbinolyat) klaster və ikinüvəli törəmələrinin və simantrenin karbinol və karbinolyat törəmələrinin sintezi, həmçinin onların tüstüazaltmaya təsir mexanizmi tədqiq edilmişdir. Yeni reaksiyalardan istifadə etməklə daha təkmilləşdirilmiş metodlar işlənib hazırlanmış, tərkibində az metala malik nanokompozit məhlul (şərti adı – NKM) alınmış və mühərrikdən xaric olunan işlənmiş qazların neytrallaşdırıcısı kimi dizel yanacağında istifadəsi üçün sınaqlar aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, dizel yanacağının

yanması zamanı əmələ gələn zərərli qazların ən təsirli neytrallaşdırıcıları karbinol törəmələridir. Manqan tərkibli karbinol və karbinolat metal kompleksləri bunker yanacaqları (KT-40) üçün daha uyğundur. Dizel yanacağı və bunker yanacağı üçün manqan törəmələrinin sərfi ferrosen törəmələrinə nisbətən daha azdır [7; 8].

Bir sıra tədqiqatlarda ferrosenlə müqayisədə ferrosenildimetilkarbinol və amin qrupu törəmələrinin xüsusi tüstüazaltma təsiri göstərdiyini, həmçinin setan və oktan ədədinin artırmaq qabiliyyətinə malik olduğunu qeyd edilir. Bu metal-üzvi birləşmələr dizel yanacağı üçün daha effektiv tüstü əleyhinə qatqılar hesab edilir [7-9].

Ferrosen və digər dəmir tərkibli birləşmələrin katalitik neytrallaşdırıcılarının (his filtrinin) xidmət müddətini uzatmağa kömək etdiyinə dair əsaslı sübutlar da var. Yanacağa əlavə edilən bütün metal tərkibli törəmələr onun elektrik keçiriciliyini artırır. Onlar regenerasiya temperaturunu azaltmaqla katalitik neytrallaşdırıcıların və his filtrlərinin sürətli regenerasiyasına səbəb olur [11; 12; 19; 20].

Aparılmış təhlillər əsasında tüstü əleyhinə aşqarların aşağıdakı təsir mexanizmi müəyyən edilmişdir:

– mühərrikin silindrlərində əmələ gələn his (qurum) hissəciklərinin yanma və ya yanıb qurtarma prosesinə katalitik təsiri;

– his (qurum) hissəciklərin dispersiyası, eləcə də hissəciklərinin əmələ gəlməsinə səbəb olan proseslərin davam etməsinin qarşısının alınması, yəni lokal oksigen çatışmazlığı və yüksək temperatur şəraitində davam edən yanacaq molekullarının dehidrogenləşməsi zamanı his (qurum) əmələgəlmə prosesinin yavaşıması.

Mühərrikdən işlənmiş qazlarla atmosferə atılan tullantıların ətraf mühitə təsiri ilə bağlı elmi-texniki ədəbiyyat və elektron mənbələrin təhlili göstərir ki, dünyada olduğu kimi, ölkəmizdə də, o cümlədən orduda da atmosferin zərərli maddələrlə çirklənməsi icazə verilmiş ekoloji yüklənmələri aşır və bu göstərici ilbəil artmaqdadır. Eyni zamanda atmosferə atılan tullantıların 40%-dən çoxu avtonəqliyyat vasitələrinin payına düşür [13-18].

Problemi həll etmək üçün bu birləşmələrin yeni, daha effektiv versiyaları üzərində tədqiqatlar aparılmışdır. Beləliklə, NKM-in hazırlanmasının texnoloji üsulu işlənib hazırlanmışdır.

Eksperimental hissə

Təcrübələrin aparılması və tədqiqatın nəticələri. Ferrosen və onun OH-funksional qruplu karbinol törəmələrinin bir sıra alınma texnologiyalarında istifadə edilən həlledici və reagentlər ekoloji baxımdan əlverişli sayılmır. Bu qəbildən olan digər karbinol metalkomplekslərin mövcud olan alınma üsullarının əsas çatışmazlıqları onların çoxmərhələliyi, alınma zamanı həlledici və reagentlərdən istifadə və hazır məhsulun təmizlənməsi zamanı bir sıra yanğıntörədən həlledicilərin ayrılmasıdır [7-9].

Buna görə həm ferrosenin, həm də onun OH funksional qruplu ferrosenildimetilkarbinol $C_5H_5FeC_5H_4C(CH_3)_2OH$ törəməsinin yeni ekoloji təmiz, tullantısız texnologiya ilə alınması üçün texnoloji üsul işlənib hazırlanmışdır. Bu üsulla alınan birləşmə, aktiv oksigenin təsiri ilə benzin fraksiyalarında ferrosenə nisbətən daha yaxşı həllolma qabiliyyəti göstərdiyinə görə, ekoloji təmiz oktan yüksəldici və dizel yanacaqları üçün nanokompozit tərkibli tüstü əleyhinə qatqı kompozisiyalarının hazırlanmasında praktiki əhəmiyyət kəsb edir [7-9].

Əldə edilən birləşmənin praktikada tüstüazaltma effektini öyrənmək məqsədilə, yeni və tullantısız texnologiya əsasında NKM hazırlanmışdır. Bunun üçün əvvəlcə $C_5H_5FeC_5H_4C(CH_3)_2OH$ maddəsinin sintezi həyata keçirilmişdir. Belə ki, 1,0 mmol (1,73 g) ferrosen 0 °C temperaturda saxlanılmaqla 15 ml aseton mühitində həll edilmişdir. Qarışığa qarışdırma üsulu ilə qatılığı 1,45 g/sm^3 olan sulfat turşusu əlavə edilmiş və reaksiya turş mühitdə aparılmış, qarışıq sabit tünd-qonur rəng alınana qədər qarışdırılmışdır. Reaksiya başa çatdıqdan sonra qarışıq 5%-li NaOH məhlulu ilə neytrallaşdırılmışdır (pH≈7). Neytrallaşdırma zamanı sarı rəngli məqsədli məhsul çöküntü şəklində ayrılmışdır.

Alınmış çöküntü filtrasiya yolu ilə toplanmış, distillə edilmiş su ilə üç dəfə (3×20 ml) yuyulmuş və otaq temperaturunda sabit kütləyə qədər qurudulmuşdur. Məhsul 82% çıxımla (2,64 g) və 67–69 °C ərimə temperaturuna malik açıq-sarı rəngli birləşmə əldə edilmişdir. Beləliklə, kimyəvi çevrilmə bir

mərhələdə (asetonda, turş mühitdə) həyata keçirilmiş, sonrakı əməliyyatlar məhsulun ayrılması və təmizlənməsi məqsədi daşımışdır. Proses laboratoriya miqyasında aparılmışdır, sənaye miqyaslı texnoloji sxemin işlənməsi bu işin məqsədinə daxil olmamışdır [7-10].

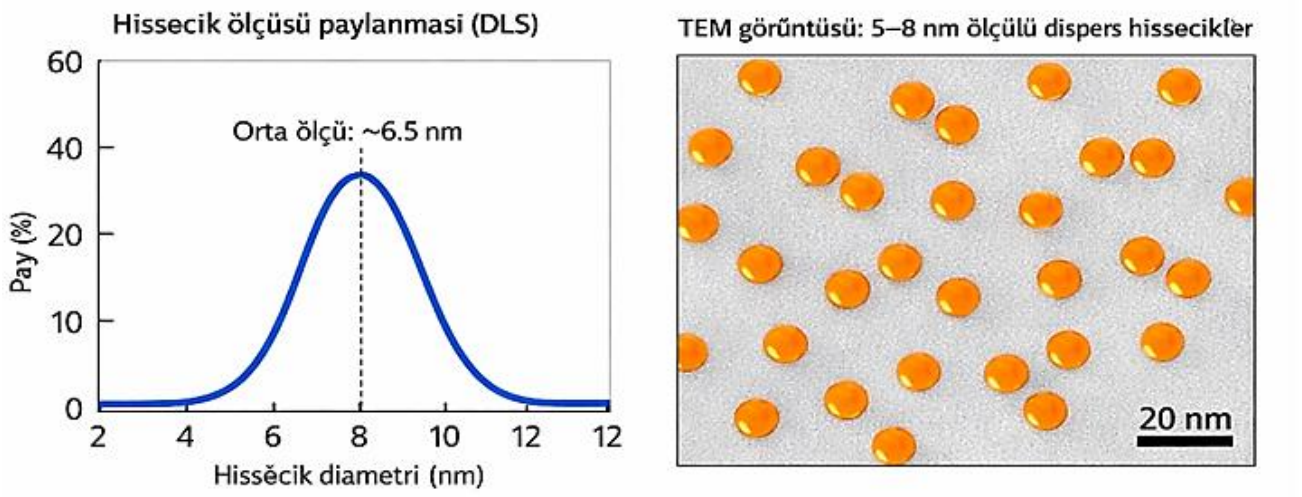
Birləşmədə karbon və hidrogen elementlərinin faiz tərkibi CHN analizatoru vasitəsilə müəyyən edilmişdir. Dəmirin miqdarı atom-absorbsion spektroskopiya (AAS) metodu ilə müəyyən olunmuşdur. Oksigenin faiz tərkibi isə C, H və Fe elementlərinin kütlə faizlərinin cəminin 100%-dən çıxılması yolu ilə hesablanmışdır. Mikroanalizin nəticələri birləşmənin empirik tərkibinin $C_{16}H_{16}FeO$ brutto formuluna tam uyğun gəldiyini göstərmişdir [7-10].

Reaksiya aseton mühitində aparıldığından bütün əməliyyatlar sorucu şkafda həyata keçirilmiş və açıq alov mənbələrindən uzaq saxlanılmışdır. Aseton aşağı alışma temperaturuna malik yanar həlledici olduğuna görə standart laboratoriya təhlükəsizlik qaydalarına riayət edilmişdir.

Sonrakı mərhələdə bu yolla sintez edilmiş birləşmədən NKM-in hazırlanması üsulunda istifadə edilmişdir.

NKM-in hazırlanması üçün ilkin mərhələdə ferrosenildimetilkarbinol sintez edilmişdir. Təcrübədə 5 mmol (~1,15 g) maddə 150 ml orta polarlığa malik di-etilbenzolda həll edilmişdir. Qarışıq, homogenləşmənin təmin edilməsi üçün ultrasonikator vasitəsilə 1 saat ərzində işlənmiş və 5-8 nm ölçülü dispers hissəciklərdən ibarət şəffaf, birfazalı və homogen NKM əldə olunmuşdur. Hazırlanmış NKM-in dispers hissəcik ölçüsü və stabilliyi Malvern Zetasizer cihazı ilə DLS (dinamik işıq səpələnməsi) və TEM (keçirici elektron mikroskopiya) metodları vasitəsilə qiymətləndirilmişdir. Bu yanaşma həm nanoölçülü dispersiya əldə etməyə, həm də NKM-in motor (stend) sınaqları üçün stabil və homogen xüsusiyyətlərə malik olmasına imkan verir.

Nanokompozit məhlulun dispersiya (hissəcik) ölçüsü və morfologiyası şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. Nanokompozit məhlulun dispersiya (hissəcik) ölçüsü və morfologiyası

NKM-in dispers (hissəcik) ölçüsü və morfologiyası DLS və TEM metodları vasitəsilə qiymətləndirilmişdir. Dinamik işıq səpələnməsi (DLS) analizinin nəticələri göstərir ki, hissəciklərin ölçü paylanması 5-8 nm diapazonunda yerləşir və orta hidrodinamik diametr təxminən 6,5 nm təşkil edir. Bu göstəricilər NKM-in homogen və dar ölçü paylanmasına malik dispersiya yaratdığını göstərir. Keçirici elektron mikroskopiya (TEM) görüntüləri sferik formalı hissəciklərin bir-birindən ayrılmış vəziyyətdə olduğunu təsdiqləyir, aqreqasiya və ya klasterləşmə müşahidə edilmir və hissəciklərin ölçüsü 5-8 nm intervalında dəyişir (ölçü barı: 20 nm). Həm DLS, həm də TEM nəticələri NKM-in dispers hissəciklərinin ölçü baxımından bircins paylanmaya malik olduğunu və sistemin aqreqasiyaya meylli olmadığını təsdiqləyir.

Di-etilbenzolun orta polar təbiəti və aromatik quruluşu ferrosenildimetilkarbinol birləşmələrin həllolma qabiliyyətini artırır. 1.500 dövr./dəq. sürətində mexaniki qarışdırma dispers sistemin kolloid sabitliyini və homogenliyini təmin edir. Məhlul hələ doymamışdır, yəni əlavə maddə qatıldıqda həllolma potensialı mövcuddur. 5-8 nm ölçülü hissəciklər dispers sistemin sabitliyini və homogen paylanmasını

göstərir. Bu, sonrakı kimyəvi çevrilmələr, katalitik reaksiyalar və analitik ölçmələr üçün optimal başlanğıc material olduğunu təsdiqləyir. Hazırlanmış dispers məhlul uzunmüddətli saxlamada çöküntü əmələ gətirmir, kolloid stabildir və metal-üzvi birləşmənin həlledici mühitdə paylanmasını təmin edir.

Bu üsulla sintez edilmiş ferrosenildimetilkarbinol molekulunda hidroksil (-OH) funksional qrupunun mövcudluğu onun polarlığını artırır və nəticədə alifatik-aromatik tərkibli benzin fraksiyalarında ferrosenlə müqayisədə daha yüksək həllolma qabiliyyəti təmin edir. Yaxşılaşdırılmış həllolma xüsusiyyəti bu birləşmənin yanacaq sistemlərində daha bərabər paylanmasına şərait yaradır və onun potensial olaraq benzinlər üçün metal-üzvi əsaslı oktan yüksəldici qatqı kompozisiyalarında, dizel yanacaqları üçün isə tüstü əmələgəlməsini azalda bilən metal-üzvi və ya nanodispers qatqı sistemlərində istifadə perspektivini göstərir.

Bu texnoloji üsulla hazırlanmış NKM tədqiqatın sonrakı mərhələlərində 2ч9,5/11 mühərrikində motor (stend) sınaqları zamanı ilk dəfə olaraq işlənmiş motor yağlarından alınmış dizel yanacağı (şərti adı – İMYDY) nümunəsinə 0,002 mol % (29 ppm) qatılıqda əlavə edilməklə tədqiq edilmişdir.

Motor sınaqlarının keçirilməsi üçün sınaq qurğusuna quraşdırılmış ikisilindrli, dördtaktlı, 2ч9,5/11 markalı dizel mühərrikindən istifadə edilmişdir.

Eksperimental stendin fotogörünüşü şəkil 2-də verilmişdir.



Şəkil 2. Eksperimental stendin ümumi foto görünüşü

Stend mühərrikdən, elektrik tormozundan, yanacaq çənindən, yanacaq sərfini ölçmək üçün işarələnmiş şüşə qabdan, resiverdən, soyutma, yağlama, qidalanma, işlənmiş qazları və karter qazlarını xaricetmə sistemlərindən, ölçü cihazlarından və stendin idarə orqanlarından ibarətdir.

Tədqiq olunan İMYDY ilə işləyən mühərrikin tüstülüyünü müəyyənləşdirmək üçün ИД-1 НАМИ tipli cihazdan (Bocsh metodundan) istifadə edilmişdir. Tüstülük filtrasiya metodu ilə müəyyən edilmişdir. Metodun mahiyyəti işlənmiş qazların buraxılmasından sonra filtrin qaralmasını ölçməkdən ibarətdir. Filtrin səthi işlənmiş qazların parçalanmış fazasının bütün komponentləri ilə boyanaraq qaralır. Filtrin qaralması təmiz filtrlə müqayisədə əksetmə göstəricisinin dəyişmə dərəcəsinə görə qiymətləndirilir və optik-elektrik reflektometrlə ölçülür. İşlənmiş qazları yönəltmək üçün qurğu xaricetmə kollektoruna birləşdirilmişdir. Ölçmələr diametri 110 mm olan kağız filtrlərlə (ТУ 6-09-1678–92) aparılmışdır.

İşlənmiş qazlarla xaric olan zərərli maddələrin emissiyasını ölçmək üçün “Meta Avtotest” daşınan qazanalizatordan istifadə edilmişdir. Cihaz, mühərrikin işlənmiş qazların xaricetmə və qida sistemlərinin işinin qiymətləndirilməsi məqsədilə CO, NOx, CH və his (qurum) emissiyalarının, eləcə də tüstülük dərəcəsinin müəyyən edilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. “Meta Avtotest” cihazı idarəetmə modulundan, NOx, CO, CH və his (qurum) emissiyalarının qiymətlərini yoxlamaq üçün qazayırıcı analizatordan ibarətdir.

Motor sınaqları xüsusi ventilyasiya sistemi olan və ətraf mühitin parametrləri qeyd edilən boksda yerinə yetirilmişdir. Sınaqlar zamanı mühərrikin nominal və yük diapazonları üzrə iş rejimində əsas göstəricilər ölçülmüşdür. Sınaqlar həm İMYDY, həm də standart dizel yanacağı (SDY, ГОСТ 305–82, L-0,2-40) ilə aparılmışdır.

Mühərrik bu yanacaqların hər biri ilə işlədilərək hava və yanacaq sərfləri, yağın və soyuducu mayenin, həmçinin xaric olunan işlənmiş qazların temperaturu, tüstülüyü və tərkibindəki zərərli maddələrin emissiyaları ölçülmüşdür.

Sınaqların nəticələri əsasında müəyyən edilmiş göstəricilər müvafiq metodikaya uyğun hesablanmışdır [21]. Məlum olduğu kimi, sınaq mühərrikinin əsas göstəriciləri təcrübədən alınan ölçmə qiymətlərinə görə müəyyən edilir. Odur ki, hesablanan göstəricilərin xətaları müxtəlif təcrübi ölçmə qiymətlərinin xətalarına görə müəyyən edilməlidir. Motor sınaqları zamanı xətaların kompleks qiymətləndirilməsi üçün hesabi metodikadan istifadə olunmuşdur [21].

Eksperimental sınaqlar aparmazdan əvvəl 2ч9,5/11 markalı mühərrikin texniki vəziyyəti, o cümlədən yanacaq sisteminin aparaturaları yoxlanılmış və texniki şərtlərə uyğunlaşdırılmışdır [22].

Mühərrikin əsas texniki-iqtisadi xarakteristikası cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. 2ч9,5/11 markalı mühərrikin texniki-iqtisadi xarakteristikası

Sıra №-si	Göstəricilər	Qiymət
1.	Mühərrikin nominal gücü, *kVt*	10,25
2.	Nominal dövrlər sayı, *dəq.*$^{-1}$	1.500
3.	Silindrlərin sayı	2
4.	Silindrin diametri, *mm*	95
5.	Porşenin gedişi, *(S), mm*	110
6.	Porşenin orta sürəti, *m/san.*	5,5
7.	Sıxma dərəcəsi, *(ε)*	16÷17
8.	Orta effektiv təzyiq, *MPa*	0,56
9.	Yanmanın maksimum təzyiqi, *MPa*	7,1
10.	Forsunkanın başlanğıc püskürmə təzyiqi, *MPa*	17,0±0,05
11.	Xüsusi effektiv yanacaq sərfi, *(g_e) q/(kVt·saat)*	254
12.	Motoresurs, *saat*	18.000
13.	Maksimum burucu moment *(M_e), N·m*	65,3

Mühərrikin verdiyi effektiv gücün N_e, yanacağın saatlıq G_y və xüsusi g_e sərflərinin pasport göstəricilərinə uyğunluğunu yoxlamaq üçün SDY-dən istifadə edilərək aşağıda qeyd edilən işlər yerinə yetirilmişdir:

– mühərrikin burucu momenti ($N·m$) tibb tərəzisi vasitəsilə ölçülərək yoxlanılmışdır;

– dirsəkli valın dövrlər sayı (n, *dəq.*$^{-1}$) TM və 3M markalı elektrik taxometrləri vasitəsilə ölçülmüşdür;

– mühərrikin tam yük altında dayanıqlı işinə uyğun dövrlər sayı n=1.500 *dəq.*$^{-1}$ olmuşdur. Mühərrikin parametrləri (N_e, G_y, g_e, G_h, D, $t_{i.q}$, α) dirsəkli valın dövrlər sayının 1.500 *dəq.*$^{-1}$ qiymətində müəyyən edilmiş və ölçmələr aparılmışdır;

– mühərrikin hər bir iş rejimində yağlama sistemində temperatur normal hədlərdə müvafiq olaraq 85±5 °C saxlanılmışdır;

– mühərrikin hər bir iş rejimində soyutma sistemində temperatur müvafiq olaraq 80÷90 °C hədlərində saxlanılmışdır;

– hər bir ölçmə aparılmazdan əvvəl cihazın rejimi 2-3 dəqiqə ərzində tam dayanıqlı vəziyyətə gətirilmişdir ki, bu da ölçmələrin sabit və etibarlı olmasını təmin edir. Daha dəqiq nəticə əldə etmək məqsədilə hər bir kəmiyyət üzrə ölçmələr 2-3 dəfə təkrar edilmişdir. Təkrar ölçmələr zamanı əldə olunan nəticələr toplanaraq orta qiymət hesablanmış və son analizlərdə əsas dəyər kimi istifadə olunmuşdur. Bu yanaşma təsadüfi ölçmə səhvlərini azaltmaq və nəticələrin dəqiqliyini təmin etmək üçün tətbiq edilmişdir;

– mühərrikin parametrləri ətraf mühitin göstəricilərindən (temperatur və barometrik təzyiqdən) asılı olduğu üçün sınaq zamanı çıxarılan göstəricilər normal atmosfer şəraitinə uyğunlaşdırılmışdır. Havanın temperaturu +20 ± 2°C, nisbi rütubət 60 ± 5%, təzyiq 760 mm c. süt. olmuşdur.

NKM əlavə edilmiş İMYDY və SDY ilə işləyən 2ч9,5/11 markalı mühərrikin eksperimental tədqiqat nəticələri n=1500 *dəq*$^{-1}$ dövrlər sayında və N_e = 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 10,25 kVt yük diapazonunda qiymətləndirilmişdir.

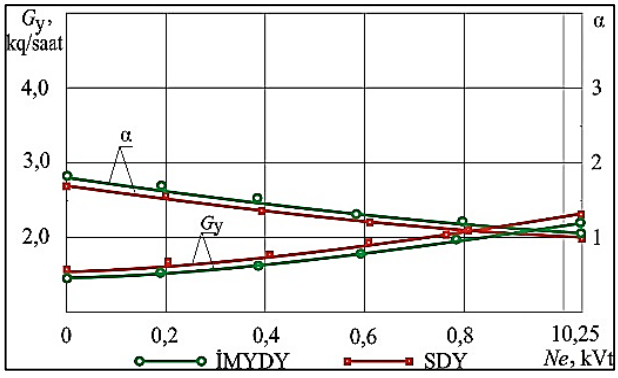
Aparılan sınaq təcrübələri zamanı mühərrik İMYDY və SDY ilə işlədilmiş və alınan texniki-iqtisadi göstəricilər müqayisə edilmişdir. Mühərrikin hər iki yanacaqla işləməsi zamanı onun əsas parametr qiymətlərinin müqayisəsindən alınan texniki-iqtisadi göstəricilər cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2. Mühərrikin hər iki yanacaqla işləməsi zamanı onun əsas parametr qiymətlərinin müqayisəsindən alınan texniki-iqtisadi göstəricilər

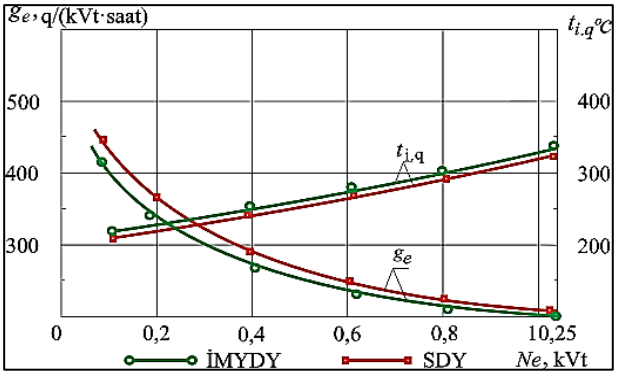
Sıra №-si	Ölçülən parametrlər	Qiymət	
		İMYDY	SDY
1.	Mühərrikin burucu momenti, (*N·m*)	65,3	65,3
2.	Dirsəkli valın dövrlər sayı, *dəq.*$^{-1}$	1.500	1.500
3.	Soyutma sisteminin temperaturu, °C	90	90
4.	Effektiv güc (N_e), *kVt*	10,25	10,25
5.	Saatlıq yanacaq sərfi (G_y), *kq/saat*	2,210	2,282
6.	Xüsusi effektiv yanacaq sərfi (g_e), *q/(kVt·saat)*	0,216	0,223
7.	Saatlıq hava sərfi (G_h), *kq/saat*	58,2	57,4
8.	Hava artıqlıq əmsalı (*α*)	1,82	1,73
9.	İşlənmiş qazların temperaturu ($t_{i.q}$), °C	340	334
10.	İşlənmiş qazların tüstülüyü (*D*), *%*	15-25	30-40
11.	Zərərli maddələrin emissiyası:		
	– karbon oksidi (CO), *ppm*	452	702
	– karbohidrogenlər (CH), *ppm*	14	32
	– azot oksidləri (NOx), *ppm*	1.115	1.310
	– his (qurum), *%*	16	31

Aparılan sınaqların nəticələri göstərir ki, mühərrikin nominal güc rejimində (N_e = 10,25 kVt) işləməsi zamanı işlənmiş qazların temperaturu ($t_{i.q}$) İMYDY ilə 340 °C-yə qədər, SDY ilə 334 °C-yə qədər artmış, hava artıqlıq əmsalı (*α*) isə müvafiq olaraq 1,82 və 1,73 olmuşdur. Saatlıq yanacaq sərfi (G_y) İMYDY ilə 2,210 kq/saat, SDY ilə 2,282 kq/saat, xüsusi effektiv yanacaq sərfi (g_e) isə İMYDY ilə 0,216 q/(kVt·saat), SDY ilə 0,223 q/(kVt·saat) təşkil etmişdir.

Mühərrikin yük xarakteristikaları müvafiq olaraq qrafik 1 və 2-də verilmişdir.



Qrafik 1. 2ч9,5/11 mühərriki n=1500 *dəq.*$^{-1}$ dövrlər sayında işlədikdə saatlıq yanacaq sərfinin (G_y) və hava artıqlıq əmsalının (*α*) dəyişməsinin orta effektiv gücündən (N_e) asılılığı



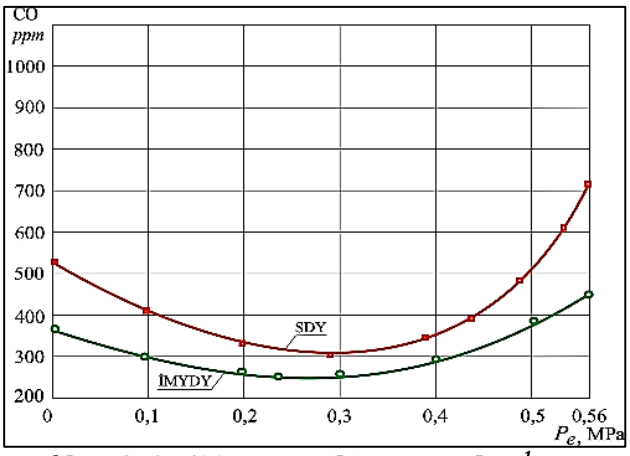
Qrafik 2. 2ч9,5/11 mühərriki n=1500 *dəq.*$^{-1}$ dövrlər sayında işlədikdə xüsusi effektiv yanacaq sərfinin (g_e) və işlənmiş qazların temperatur ($t_{i.q}$) dəyişməsinin orta effektiv gücündən (N_e) asılılığı

Beləliklə, 2ч 9,5/11 markalı mühərrikin motor (stend) sınaqları zamanı əldə olunmuş nəticələrin müqayisəli təhlili göstərdi ki, İMYDY ilə işləyən mühərrikin işçi prosesinin parametrləri əsasən SDY ilə işləyən mühərrikin verdiyi göstəricilərlə demək olar ki, eyni səviyyədə olmuşdur. Lakin saatlıq yanacaq sərfi (G_y) və xüsusi effektiv yanacaq sərfi (g_e) parametrlərində nisbətən azalma müşahidə edilmişdir ki, bu da mühərrikin yanacaq qənaətliliyinin 3,2% təşkil etməsinə səbəb olmuşdur.

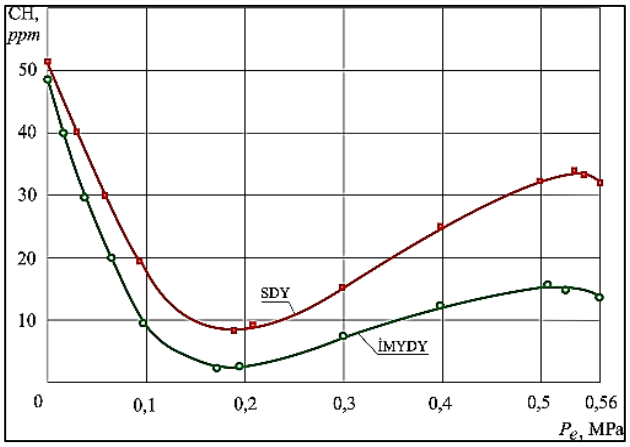
Habelə mühərrik İMYDY ilə işlədikdə hava artıqlıq əmsalının *(α)* artması yanma kamerasında oksigen ehtiyatını artıraraq sikllik yanacaq verilişinin yüksəldilməsi üçün termodinamik imkan yaratmışdır. Sikllik yanacaq verilişinin artırılması əlavə istilik ayrılmasına və orta effektiv təzyiqin yüksəlməsinə səbəb ola bilər ki, bu da mühərrikin effektiv gücünün təqribən 5,2% artması ilə nəticələnə bilər. Bu nəticələr göstərir ki, İMYDY-nin tətbiqi həm yanacaq sərfinin azalmasına, həm də mühərrikin effektiv gücünün artmasına şərait yaradaraq texnoloji və iqtisadi üstünlüklər təmin edir.

Tədqiqat zamanı mühərrikdən xaric olunan işlənmiş qazlarda karbon oksidi (CO), azot oksidləri (NOx), karbohidrogenlər (CH), his (qurum) kimi zərərli maddələrin emissiyaları tədqiq edilmişdir. Belə ki, tədqiq edilən İMYDY-nin işlənmiş qazlarının zərərlilik xüsusiyyətləri 2ч9,5/11 markalı mühərrikin dirsəkli valının n=1500 *dəq.*$^{-1}$ dövrlər sayında və P_e=0...0,56 MPa orta effektiv təzyiqdə işləməsi zamanı öyrənilmişdir.

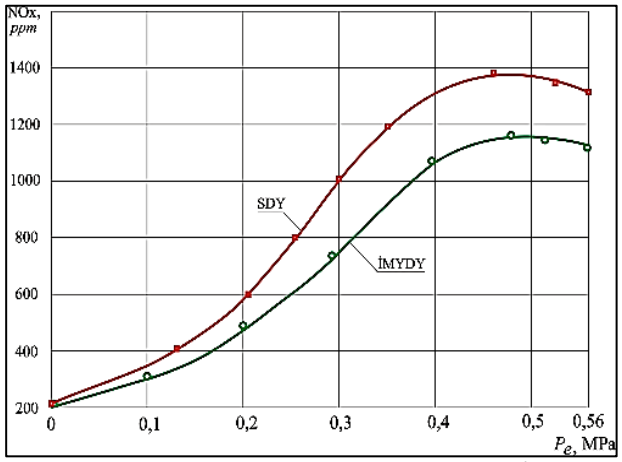
İMYDY-nin işlənmiş qazlarının zərərlilik xüsusiyyətləri qrafik 3, 4, 5 və 6-da verilmişdir.



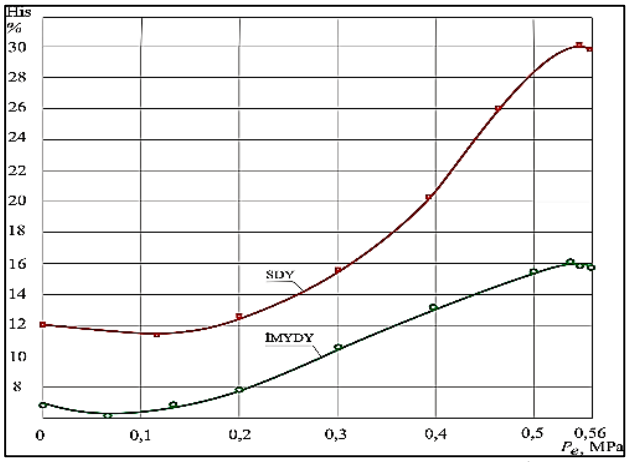
Qrafik 3. 2ч9,5/11 mühərriki n=1500 *dəq.*$^{-1}$ dövrlər sayında İMYDY və SDY ilə işlədikdə işlənmiş qazlarda karbon oksidi (CO) emissiyasının orta effektiv təzyiqin (P_e) dəyişməsindən asılılığı



Qrafik 4. 2ч9,5/11 mühərriki n=1500 *dəq.*$^{-1}$ dövrlər sayında İMYDY və SDY ilə işlədikdə işlənmiş qazlarda azot oksidi (NOx) emissiyasının orta effektiv təzyiqin (P_e) dəyişməsindən asılılığı



Qrafik 5. 2ч9,5/11 mühərriki n=1500 *dəq.*$^{-1}$ dövrlər sayında İMYDY və SDY ilə işlədikdə işlənmiş qazlarda karbohidrogenlər (CH) emissiyasının orta effektiv təzyiqin (P_e) dəyişməsindən asılılığı



Qrafik 6. 2ч9,5/11 mühərriki n=1500 *dəq.*$^{-1}$ dövrlər sayında İMYDY və SDY ilə işlədikdə işlənmiş qazlarda his (qurum) emissiyasının orta effektiv təzyiqin (P_e) dəyişməsindən asılılığı

Sınaq təcrübələri zamanı işlənmiş qazların tüstülüyü ГОСТ Р 51250–99 dövlət standartının tələblərinə uyğun qiymətləndirilmişdir [23]. Standarta əsasən mühərrikin tüstülüyü 55%-dən çox olmamalıdır.

Ölçmələr zamanı İMYDY ilə işləyən mühərrikin işlənmiş qazlarının tüstülüyündə *(D)* azalma müşahidə edilmişdir. Belə ki, mühərrik İMYDY ilə işlədikdə tüstü: 15–25%, SDY ilə işlədikdə 30–40% səviyyəsində olmuşdur. Müqayisəli təhlil göstərir ki, mühərrik İMYDY ilə işlədikdə tüstülük SDY-yə nisbətən ~15% azalmışdır.

Zərərli maddələrin emissiyası isə: karbon oksidi (CO): 250 ppm (≈290 mg/m^3); **k**arbohidrogenlər (CH): 18 ppm (≈79 mg/m^3); azot oksidləri (NOx): 195 ppm (≈244 mg/m^3); his (qurum): 15% azalmışdır.

NKM əlavə edilmiş İMYDY-nin sınaq təcrübələrində istifadəsi zamanı yanacaq sərfinin azalması, mühərrikin effektiv gücünün artması, hava artıqlıq əmsalının optimallaşması, işlənmiş qazların tüstülüyünün və zərərli maddələrin (CO, NOx, CH, his) azalması aşağıdakı bir neçə qarşılıqlı əlaqəli amillə izah olunur:

1. NKM-in katalitik və termokimyəvi təsiri. İMYDY-yə əlavə edilən ferrosenildimetil-karbinolun molekulundakı sərbəst OH funksional qrupları yanma zamanı tüstüazaltma təsiri göstərir. NKM yanacaq damcılarının tam yanmasını təmin edir, katalitik aktiv hissəciklərin yaranması yanma zənciri reaksiyalarını şaxələndirir və yanacaq molekullarının atomar oksigenlə oksidləşməsini sürətləndirir. Termiki parçalanma zamanı ekzotermik reaksiyadan ayrılan əlavə istilik yanma sürətini və damcıların buxarlanmasını artırır, alışma temperaturunun aşağı düşməsi diffuziya alovunda qismən yanmamış karbohidrogenlərin oksidləşməsini sürətləndirir və alovun hündürlüyünü azaldır. Nəticədə CO, CH və his (qurum) emissiyaları minimuma endirilir.

2. Metal-üzvi struktur və zəncirvari reaksiyaların sürətlənməsi. NKM-in metal-üzvi tərkibi zəncirvari kimyəvi reaksiyaların sürətini artırır, silindr daxilində yanacaq molekullarının tam yanmasını və istiliyin tam sərbəstləşməsini təmin edir. Bu, tüstülük, his (qurum) və bərk hissəciklərin miqdarını azaldır.

3. Optimal yanma zonası. Yanma zonalarının bərabər paylanması və temperatur sahələrinin optimal formalaşması yanacağın tam oksidləşməsini təmin edir. Bu həm də NOx əmələ gəlməsi üçün kritik yüksək temperatur zonalarının sayını məhdudlaşdırır və ümumi zərərli emissiyaların səviyyəsini azaldır.

4. Hava artıqlıq əmsalı *(α)*. SDY ilə hava artıqlıq əmsalı α = 1,73, İMYDY ilə isə α = 1,82 olmuşdur. İMYDY-də qarışığın kifayət qədər oksigenlə təmin olunması yanma prosesinin intensivliyini artırır, həm yanma məhsullarının daha tam oksidləşməsinə, həm də NOx əmələ gəlməsinin balanslaşdırılmasına şərait yaradır.

5. Yanma prosesinin ümumi effektivliyinin artması. Yuxarıda sadalanan bütün faktorlar – NKM-nin katalitik təsiri, metal-üzvi struktur, az aromatik tərkib, yüngül fraksiyalar və optimal hava artıqlıq əmsalı *(α)* – yanma prosesini tam və homogen edir. Nəticədə yanacaq sərfi, tüstü, CO, NOx, CH və his (qurum) kimi zərərli emissiyalar azalır və mühərrikdə həm ekoloji, həm də texnoloji effektivlik təmin olunur.

6. Ərimə və parçalanma temperaturunun aşağı olması. Ferrosendən (173 °C / 470 °C) fərqli olaraq, onun ferrosenildimetilkarbinol törəməsi daha aşağı ərimə və parçalanma temperaturuna malikdir (67-69 °C / 364 °C) və karbohidrogen həlledicilərində daha yaxşı həllolma qabiliyyəti göstərir. Onun yanma prosesinin ilkin mərhələsində parçalanması baş verir ki, ikinci və sonrakı mərhələlərdə yanacağın istilik enerjisinin artmasına, onun daha sürətlə qızaraq tez alışmasına, həmçinin gecikmə və yanıb qurtarma periodlarının qısalmasına səbəb olur, nəticədə yanma prosesi yaxşılaşır.

Bütün bu müsbət göstəricilər NKM əlavə edilmiş İMYDY-nin dizel mühərrikli hərbi texnika və xüsusi qurğularda istifadə olunmasının mümkünlüyünü və məqsədəuyğunluğunu təsdiq edir. Bu isə həm texnoloji, həm ekoloji, həm də iqtisadi baxımdan mühüm üstünlüklər təmin edir və yanacaq səmərəliliyi ilə ekoloji təsirin balanslaşdırılmasını şərtləndirir.

Nəticə

1. Aparılmış tədqiqatlar göstərdi ki, ferrosenildimetilkarbinol əsaslı NKM, İMYDY əlavə edildikdə mühərrikin yanma prosesinə müsbət təsir göstərir. NKM-in təsiri katalitik və termokimyəvi mexanizmlər vasitəsilə baş verir: OH funksional qrupları damcıların tam oksidləşməsini təmin edir, metal-üzvi tərkib zəncirvari reaksiyaları sürətləndirir, yanma sahələrini homogenləşdirir və yanacağın istilik enerjisinin tam sərbəstləşməsinə imkan yaradır. Nanohissəciklərin kiçik ölçüsü (5–8 nm) və yüksək monodispersliyi yanma prosesində materialın homogen paylanmasını təmin edir və tüstü, his (qurum) emissiyalarını minimuma endirir.

2. Eksperimental sınaqlar zamanı İMYDY ilə işləyən mühərrikdə yanacaq sərfi 3,2% azalır, mühərrikin effektiv gücünün isə 5,2%-ə qədər artırılmasına imkan yaranır. İşlənmiş qazların tüstülük dərəcəsində SDY ilə müqayisədə ~15%, eləcə də zərərli maddələrin, o cümlədən CO, NOx, CH və his (qurum) emissiyalarında da azalma müşahidə olunur. Bu nəticələr göstərir ki, NKM, İMYDY-nin texnoloji və ekoloji səmərəliliyini artırmaq üçün istifadə oluna bilər.

3. Ferrosenildimetilkarbinol birləşməsi laboratoriya şəraitdə 82% çıxımla sintez edilmiş və ferrosenlə müqayisədə daha yüksək həllolma, ərimə və parçalanma qabiliyyətinə malik olmuşdur. Bu xüsusiyyət onun İMYDY-də qatqı komponenti kimi istifadə perspektivini göstərir. Sənaye miqyaslı istehsal isə daha geniş mühəndis-texnoloji tədqiqat tələb edir.

4. Bundan əlavə, işlənmiş motor yağlarının təkrar emalı iqtisadi və ekoloji baxımdan mühüm üstünlüklər təmin edir. Bu yağlar dizel yanacağı fraksiyasının alınmasına imkan verir, xammal resurslarının səmərəli istifadəsini təmin edir və zərərli tullantıların ətraf mühitə təsirini azaldır. Belə yanaşma ölkədə, o cümlədən hərbi strukturlarda yanacaq resurslarının artırılmasına və ətraf mühitin qorunmasına töhfə verən praktik həll kimi qiymətləndirilə bilər.

İstifadə edilmiş ədəbiyyatın siyahısı

1. Jain, A. Thermal IR Signature Study and Analysis of Exhaust Emission of Diesel Engine Vehicles: / Doctoral dissertation / – Jodhpur: – 2021. – 155 p.

2. Zhang, Y., Lee, A. Health effects of particulate and gaseous emissions from diesel engines // Journal of Occupational and Environmental Medicine, – 2015. vol. 57, № 4. – p. 412-420.

3. Воздействие выхлопных газов на здоровье человека: [Электронный ресурс] / – Минск: – 2022. URL: https://laboratoria.by/stati/vliyaniye-vykhl-gazov

4. Муслимов, Р.Т., Гусейнов, А.Ш., Алиев, Ф.Ф. Влияние бариевых присадок на экологические характеристики дизельных топлив // Нефтехимия, – 2019. – т. 59, № 4. – с. 421-428.

5. Məmmədov, E.Ə., Hüseynov, T.M. Dizel yanacaqlarında tüstüəleyhinə qatqıların tətbiqi və onların ekoloji nəticələri // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, – Bakı: – 2021. № 2, – s. 55-62.

6. Cəbiyev, Y.Ə. Dizel yanacaqları üçün tüstüyə qarşı aşqarların təsir mexanizmi // Milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər, – Bakı: – 2021. № 2(7), – s. 28-36.

7. Guliyeva, E.A. Synthesis of cyclocarbinol and cyclocarbinolate derivatives of cymantrene and their anti-smoke effectiveness for diesel fuels / Esmira Guliyeva, Zaur Gurbanov, Yadigar Jabiyev [et al.] // Perıodıco tche quimıca journal, – Brasil: – 2019. № 16(31), – p. 147-155.

8. Suleimanov, G.Z. The synthesis of ferrocene, cymantrene and their various carbonyl derivatives, comparative analysis of smoke reducing properties of these compounds / Gulmammad Suleimanov, Aygun Rustamova, Yadigar Jabiyev [et al.] // İnternational Journal of Innovation in Science and Mathematics, – India: – 2020. № 8(1), – p. 1-11.

9. Cəbiyev, Y.Ə., Talıbov, Ə.M., Həşimov, E.Q., Rzayeva, A.R., Süleymanov, G.Z. Ferrosenin və onun OH-funksional qruplu törəməsinin alınma texnologiyasının işlənməsi və onlar əsasında dizel yanacaqları üçün nanokompozit məhlulların hazırlanması // Akademik Rəfiqə Əliyevanın 85 illik yubileyinə həsr olunmuş beynəlxalq elmi konfransın materialları “Koordinasion birləşmələr kimyası: analitik kimyanın aktual problemləri”, – Bakı: 16-17 noyabr, – 2017, – s. 249-250.

10. Cəbiyev, Y.Ə., Süleymanov G.Z., Talıbov, Ə.M., Muradxanov, R.M. Dizel yanacaqları üçün ekoloji təmiz nanokompozit məhlullarının hazırlanması və istifadə imkanlarının tədqiqi // Murtuza Nağıyevin 110 illik yubileyinə həsr olunmuş respublika elmi konfransın materialları "Nağıyev qiraətləri", – Bakı: 9-10 oktyabr, – 2018, – s. 48.

11. Burtscher, H. Metal-containing fuel additives and their effect on diesel particle filters / H.Burtscher, A.Mayer, J.Czerwinski [et al.] // Combustion Engines, – Warsaw: – 2016. vol. 55, № 2. – p. 24-33.

12. Попов, В.И., Николаев, А.В., Соловьев, С.А. Влияние ферроценовых присадок на процессы регенерации сажевых фильтров дизельных двигателей // Двигатели внутреннего сгорания, – Москва: – 2020. № 3, – с. 45-52.

13. World Health Organization. Air pollution and health: [Electronic resource] / – Geneva: – 2021. URL: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/who-compendium-on-health-and-environment/who_compendium_chapter2.pdf?sfvrsn=14f84896_8&utm_source

14. European Environment Agency. Air quality in Europe 2022 report: [Electronic resource] / – Luxembourg: – November 24, 2022. URL: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications-/air-quality-in-europe-2022

15. Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi. Atmosfer havasının mühafizəsi üzrə illik hesabat: [Elektron resurs] / – Bakı: – 2021.
URL: https://eco.gov.az/az/nazirlik/illik-hesabat?utm_source

16. Əliyev, R.M., Hüseynov, T.M. Avtonəqliyyat vasitələrinin tullantılarının ətraf mühitə təsiri və ekoloji təhlükəsizlik tədbirləri // – Azərbaycan Ekologiya Jurnalı, – Bakı: – 2020. № 3, – s. 15-23.

17. Axundov, R.Q., Abdullayev, R.S. Karbon əsaslı adsorbentlərin sintezi və tətbiqi // Milli təhlükəsizlik və hərbi elmlər, – Bakı: – 2023. № 1(9), – s. 35-42.

18. Akhundov, R. Radiation-thermal activation of coal for water purification // – In Ecological and environmental chemistry, – Chişinău: 2-3 March, – 2017. № 6, – p. 141.

19. Джабиев, Я.А. Показатели эффективности работы двигателя на дизельном топливе, полученном из отработанных моторных масел // – Современные материалы, техника и технологии, – Иваново: – 2022. № 1(121), – с. 51-56.

20. Джабиев, Я.А. Оценка вредных свойств дизельного двигателя, работающего на топливе, полученном на основе отработанных моторных масел // – International scientific review, (LXXXIV), – Boston: USA, 11-12 March, – 2022. – p. 13-17.

21. Babayev, H.M. Maye yanacaqların fiziki-kimyəvi xassələrinin gəmi daxiliyanma mühərriklərinin energetik, iqtisadi və ekoloji göstəricilərinə təsirinin tədqiqi: / texnika elmləri namizədi dissertasiyası / – Bakı, – 2014. – 162 s.

22. Дизели 2Ч 9,5/11. Руководство по эксплуатации / – Москва: Внешторгиздат, – 1985. – 79 с.

23. ГОСТ Р 51250–99. Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Дымность отработавших газов // Нормы и методы определения. – Москва: Госстандарт России, – 1999. – 19 с.

Аннотация

Улучшение эксплуатационных характеристик дизельного топлива, полученного из отработанных моторных масел, с помощью нанокомпозитного раствора

Ядигар Джабиев

В статье отражена актуальность проведения определённых мероприятий, поскольку при эксплуатации военной техники выбросы отработанных газов создают серьёзные проблемы как с точки зрения загрязнения окружающей среды, так и с точки зрения маскировки техники. Кроме того, в статье приведены сравнительные данные о механизме действия антидымовых присадок, используемых в дизельных топливах, а также об эффективности дымоподавления синтезированных соединений.

Цель исследования – подготовка нанокомпозитного раствора, полученного из ОН-функциональной группы производного ферроценилдиметилкарбинола, с применением экологически чистой технологии без образования отходов, для улучшения эксплуатационных свойств дизельного топлива, полученного из отработанных моторных масел военной техники, а также определение механизма его действия посредством моторных испытаний.

Для решения поставленной задачи использовались методы теоретического анализа, сравнительного анализа, измерений и экспериментальных исследований. В ходе исследования получены следующие результаты: разработан технологический метод приготовления нанокомпозитного раствора из продукта, полученного из ОН-функциональной группы производного ферроценилдиметилкарбинола. Для изучения механизма действия раствора были проведены моторные (стендовые) испытания на экспериментальном стенде с двухцилиндровым, четырёхтактным дизельным двигателем марки 2ч9,5/11.

Вывод: на основании результатов моторных (стендовых) испытаний установлено, что нанокомпозитный раствор может быть использован для улучшения эксплуатационных характеристик образца дизельного топлива, полученного из отработанных моторных масел, включая уменьшение дыма, выделяемого с отработанными газами.

Ключевые слова: металлоорганические соединения, ферроценилдиметилкарбинол, противодымная присадка, дизельное топливо, дизельное топливо полученное из отработанных моторных масел, моторное испытания, нагрузочные характеристики двигателей, отработавшие газы

Abstract

Improvement of the performance characteristics of diesel fuel obtained from used motor oils using a nanocomposite solution

Yadigar Jabiev

The article highlights the relevance of implementing certain measures, as exhaust emissions from military equipment during operation create serious problems in terms of both environmental pollution and equipment concealment. In addition, the article provides comparative data on the mechanism of action of anti-smoke additives used in diesel fuels, as well as on the smoke-reduction efficiency of synthesized compounds.

The aim of the study is to prepare a nanocomposite solution derived from the OH-functional group of ferrocenyl dimethylcarbinol using an environmentally friendly, waste-free technology, in order to improve the performance characteristics of diesel fuel obtained from used motor oils from military equipment and to determine its mechanism of action through engine testing.

To address this objective, theoretical analysis, comparative analysis, measurements, and experimental research methods were employed. The study yielded the following results: a technological method for preparing the nanocomposite solution from the product obtained from the OH-functional group of ferrocenyl dimethylcarbinol was developed. To investigate the mechanism of action of the solution, engine (bench) tests were conducted on an experimental stand equipped with a two-cylinder, four-stroke diesel engine, model 2ch9.5/11.

Conclusion: Based on the results of the engine (bench) tests, it was established that the nanocomposite solution can be used to improve the performance characteristics of diesel fuel obtained from used motor oils, including the reduction of smoke emitted with exhaust gases.

Keywords: organometallic compounds, ferrocenyldimethylcarbinol, anti-smoke additive, diesel fuel, diesel fuel from used motor oils, engine tests, engine load characteristics, exhaust gases

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 26.02.2026
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 26.02.2026
Çapa qəbul edilmişdir: 04.03.2026

Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər – National Security and Military Sciences
№ 1 (12) / 2026, səh. 116-124
HƏRBİ NƏZƏRİ ELMLƏR ***MILITARY THEORETICAL SCIENCES***

UOT 355/359 DOİ: 10.30546/9878.2026.1.012.1096

İSRAİL – İRAN MÜHARİBƏSİNDƏ MÜASİR SİLAHLARIN TƏTBİQİNİN TƏHLİLİ

dosent Yaşar Kərimov
https://orcid.org/0009-0009-4825-3190
Milli Müdafiə Universiteti Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu
yasarkerimov430@gmail.com

Xülasə. Məqalədə İsrail – İran müharibəsində müasir silah nümunələrinin döyüş tətbiqi, həmin silahların istifadəsi ilə əldə olunan uğurlar, eləcə də quru, hava və su sərhədi olmayan iki ölkə arasında aparılan müharibə zamanı formalaşan strategiya və döyüş taktikası açıqlanıb. İsrailin Hərbi Hava Qüvvələrinin digər qoşun növləri ilə birgə keçirdiyi əməliyyatın xüsusiyyətləri, eləcə də müharibənin gedişində İran Silahlı Qüvvələrinin tətbiq etdiyi hipersəs ballistik raketlərin rolu nəzərdən keçirilməklə yanaşı, bir-biri ilə dövlət sərhədi olmayan bu ölkələr arasında müharibəyə bir tərəfdən döyüş təyyarələri və çoxməqsədli PUA-ların, digər tərəfdən isə ballistik raketlərin və zərbə PUA-larının cəlb olunması, eləcə də kiber və kosmik məkandan istifadə ilə müasir müharibələrin aparılmasında yüksək dəqiqliyə malik silahların və süni zəkanın oynadığı rol açıqlanıb.

Tədqiqat işinin əsas məqsədi İsrail – İran müharibəsində yüksək dəqiqliyə malik silahların tətbiqi xüsusiyyətlərini və formalaşan döyüş taktikasını təhlil etməkdir. Məqalədə müvafiq olaraq aşağıdakı vəzifələr qarşıya qoyulur: İsrail Müdafiə Ordusunun və İran Silahlı Qüvvələrinin silahlanmasında olan müasir silah nümunələrinin imkanlarını, onların üstün və zəif tərəflərini müəyyən etmək, dövlət sərhədi olmayan iki ölkə arasında aparılan müharibənin gedişində mühüm rol oynayan qoşun növlərinin rolunu, onların formalaşan döyüş taktikasına təsirini, eləcə də hibrid müharibənin aparılmasına təsir edən digər döyüş vasitələrinin rolunu müəyyən etməkdir.

Nəticə etibarilə, İsrail – İran müharibəsinin təhlilindən yüksək texnologiyanın, süni zəkanın və müasir silah nümunələrinin tətbiqinə artan tələbatı, onların müharibənin gedişində əsas vasitə kimi böyük rol oynadığını görmək olur. Yekun olaraq hər iki ölkənin ordularının silahlanmasında olan döyüş təyyarələrinin, müxtəlif təyinatlı PUA-ların, hipersəs ballistik raketlərin, kiber qüvvələrin və peyklərin imkanlarından kombinəli istifadə əməliyyatların nəticəsinə və müasir müharibələrin formalaşan döyüş taktikasına olduqca böyük təsir göstərir.

Məqalənin hazırlanmasında müqayisəli təhlil metodundan və sistemli yanaşmadan istifadə olunub.

Açar sözlər: İsrail – İran müharibəsi, hibrid müharibə, hipersəs ballistik raket, F-35 döyüş təyyarəsi, kiberhücum

Giriş

Son zamanlar dünyanın müxtəlif regionlarında qarşıdurmalar və gərginlik yüksələn xətlə davam edir. Bəzən hadisələr elə sürətlə inkişaf edir ki, gərginlik ocaqlarında baş verənləri nəzarətdə saxlamaq mümkün olmur. İkinci Dünya müharibəsindən sonra formalaşan dünya nizamı müasir dövrün tələblərinə cavab vermir. Soyuq müharibənin başa çatmasından sonra qlobal təhlükəsizlik mühitində formalaşan təkqütblü dünya nizamı böyük böhranla müşayiət olunur. Dünyanın inkişaf etmiş ölkələri arasında qarşıdurma açıq xarakter alıb. Dörd ildən çoxdur davam edən Rusiya – Ukrayna müharibəsində müasir silahların geniş tətbiqi əməliyyatları planlaşdırma və aparma strategiyasına, eləcə də hərbi doktrinaya yenidən baxılmasını zəruri edir. Hazırda müharibə və münaqişələrin gedişində sayca üstün olan tərəf deyil, texnoloji üstünlüyə malik olan tərəf aşkar üstün görünür. Tərəflərin güc nisbətinin müqayisəli təhlili zamanı kəmiyyət və keyfiyyət anlayışını nəzəri baxımdan təhlil etdikdə müasir müharibələrin tələblərinə cavab vermədiyi aşkar görünür. Müasir silahların hazırlanmasında süni zəkadan istifadə və döyüş zamanı onların tətbiqi ilə əldə olunan nəticə, adi silahların tətbiqilə əldə olunan nəticələrdən bir neçə dəfə üstündür. Məsələn, 2024-cü ilin yayında Rusiya – Ukrayna müharibəsinin gedişində Ukrayna Ordusunun Xarkov istiqamətində cəbhə xəttində meşəlik ərazidə PUA ilə əhəngdar fəaliyyətdə tətbiq

etdiyi yerüstü robot Rusiya Ordusunun bir bölüyə qədər qüvvəsinin hücumunu dəf edə bilmişdir. Bu hərb tarixində ilk dəfə olaraq baş verdi və taktiki döyüş epizodu olaraq süni zəkanın və müasir texnologiyanın rolunu göstərmiş oldu.

Qlobal təhlükəsizliyin böhran keçirdiyi və inkişaf etmiş ölkələrin qarşıdurması fonunda Yaxın Şərqdə davam edən gərginlik regional təhlükəsizliyə böyük ölçüdə təsir göstərir. İsrail və İran arasında qarşıdurma hərbi əməliyyatlar müstəvisinə qədər genişləndi. Bu iki ölkə müasir silahların tətbiqi ilə 12 gün aktiv əməliyyatlar həyata keçirdi. İranın nüvə proqramını inkişaf etdirməsinə və uranı zənginləşdirməsinə ABŞ və onun Yaxın Şərqdəki müttəfiqi İsrail biganə qala bilməzdi. Çünki belə inkişaf ssenarisi onların maraqlarına uyğun deyil. İranın yaxın vaxtda nüvə silahı əldə etməsindən narahat olan ABŞ və İsrail uzunmüddətli qarşıdurmaya hazırlaşmaqla yanaşı, zərbələrin endirilməsi üçün əlverişli məqamın yetişməsini gözləmiş və bunun üçün koordinasiyalı fəaliyyətə üstünlük verilmişdir. İran ilə ABŞ arasında nüvə danışıqları davam etdiyi bir vaxtda İsrailin Baş nazirinin oğlunun yaxında toyunun olması anonsunu verməklə İranı müharibənin hələ başlamayacağına inandıra bilmişdilər. Arsenalında nüvə silahı olan ölkələr bundan milli maraqlarının qorunması və güc amili kimi istifadə edirlər. Bəzi ölkələr bunu özünümüdafiə, bəziləri isə dünya hegemonluğu uğrunda mübarizədə əsas vasitə kimi istifadə edərək digər ölkələri təhdid edir. Hazırda nüvə silahı bəşəriyyətin məhvi üçün böyük təhlükə olaraq qalmaqdadır, onun dinc məqsədlər üçün istifadəsinə isə inam getdikcə azalır.

ABŞ və İsrail müasir silahlar istehsal edir, həmin silahların çoxu döyüş şəraitində özünü təsdiqləyib və texnoloji baxımdan İranla müqayisədə daha üstündür. İsrail ilə İranın sərhədləri arasında quru, hava və su sərhədi yoxdur və onlar arasında ən yaxın məsafə 992 km təşkil edir. Bu da tərəfləri hərbi əməliyyatlardan daha çox assimetrik müharibənin hibrid elementləri ssenarisinə üstünlük verməyə şərait yaradır. Nüvə silahı əldə etməyə çalışan İranın qarşısını almaq üçün ABŞ və İsrail hərbi əməliyyatların müxtəlif variantlarını nəzərdən keçirmiş və mümkün ola biləcək ssenarini öz aralarında əvvəlcədən razılaşdırmışlar. 12 gün davam edən İsrail – İran müharibəsinə ABŞ-nin onuncu gün daxil olması və nüvə obyektlərinə endirilən zərbələr İranın nüvə proqramını bir neçə il geri sala bildi. Bütün bunlara baxmayaraq İran nüvə proqramından imtina etməyib, lakin nüvə danışıqlarına açıq və hazır olduğunu da bildirib.

12 günlük müharibənin gedişində müasir silahların tətbiqi, oynadığı rol və müharibənin nəticəsinə göstərdiyi təsir öz aktuallığını hər baxımdan qoruyur.

Əsas hissə

İranın nüvə proqramını inkişaf etdirməsi və uranı zənginləşdirməsi uzun illərdir aparılan danışıqlar prosesinə xələl gətirib və elə bu səbəbdən də nüvə danışıqları nəticəsiz qalıb. İran həm də buna paralel olaraq Yaxın Şərq regionunda İraq, Suriya, Livan, Yəmən və Fələstin muxtariyyətində proksi qüvvələr yaratmaqla "müqavimət oxu" formalaşdırmışdır. Nəticəsiz qalan danışıqlar, Yaxın Şərqdə davam edən gərginlik ABŞ-nin regionda yerləşən hərbi bazalarına və müttəfiqlərinə təhdid yaradırdı. Bu səbəbdən ABŞ müharibəyə hazırlaşır və İsrailə hərtərəfli dəstəyini nümayiş etdirirdi.

Son illər Yaxın Şərq regionunda baş verən lokal müharibələr və silahlı daxili münaqişələr fonunda İsrail İranın regionda dəstəklədiyi və maliyyələşdirdiyi qüvvələrə "Hizbullah"a, "Husilər"ə, Suriyanın "İranyönümlü qüvvələr"inə və HƏMAS-a qarşı hərbi əməliyyatlar keçirir və onların döyüş imkanlarını zəiflədirdi. İranın regionda dəstəklədiyi qüvvələr planlı olaraq zəifləyəndən və 2024-cü ilin dekabrında Suriyada Əsəd rejimi çökdükdən sonra İsrail üçün qarşıdurma İran müstəvisinə keçdi. Suriyada yaranmış boşluqdan istifadə edən İsrail onun ərazisində yerləşən "İranyönümlü qüvvələr"ə zərbələr adı altında HHM vasitələrini məhv etməklə Suriyanın hava sahəsində gələcək fəaliyyətlər üçün əlverişli şərait yaradırdı. İsrail İrana birbaşa zərbələrin endirilməsi ssenarisini nəzərdən keçirərək müharibəyə hazırlıq çərçivəsində F-35 döyüş təyyarələrini istehsal edən şirkətə uçuş məsafəsini artırmaqla yeni model təyyarənin hazırlanmasını sifariş etdi [1].

Şirkət İsrail üçün istehsal olunan F-35 döyüş təyyarələrinin modelində xüsusi dəyişiklik etməli oldu. Təyyarənin parametrlərində dəyişiklik olmadan, havada yanacaqla təmin edilmədən uçuş məsafəsinin artırılması imkanları nəzərdən keçirildi (Şəkil 1).



Şəkil 1. F-35 döyüş təyyarəsi (ABŞ)

Təyyarənin radiolokasiya sistemləri ilə aşkar edilməməsi nəzərə alınaraq onun gövdəsinə əlavə yanacaq çəni quraşdırıldı. Bu model xüsusi olaraq hazırlanıb və F-35IA adlandırılıb. O, uzaq məsafəyə uçan və aşkar edilməyən döyüş təyyarəsi hesab olunur. F-35IA havada əlavə yanacaq doldurmadan 2.000 km məsafəyə qədər uçmaq imkanlarına malik olması onun xüsusiyyətlərində dönüş nöqtəsi oldu. Bu model strateji məna kəsb edir, mütəxəssislərin rəyinə görə F-35I kənar dəstək olmadan uzaq dərinlikdə yerləşən strateji hədəflərə zərbə endirə bilir.

Rəsmi açıqlamalarda F-35 döyüş təyyarəsinin uçuş məsafəsi 1.120 km göstərilir. İsraildən İrana ən qısa hava yolu 992 km-dir. Bu halda zərbə endirdikdən sonra bazaya qayıtması üçün əlavə yanacaq tələb olunur ki, bu da iki halda: ya havada yanacaq doldurmaq və yaxud da təyyarənin gövdəsinə əlavə yanacaq çəni quraşdırmaqla mümkündür. İsrail əməliyyatın qəfilliyini təmin etmək üçün istehsalçı şirkətə F-35-in gövdəsinə əlavə yanacaq çənlərinin quraşdırılmasını sifariş etmiş və bununla da müharibəyə əvvəlcədən planlı hazırlaşdığını göstərmişdir. İsrail kəşfiyyatı uzun illərdir ki, İranın daxilində müxtəlif sahələrə nüfuz edərək ölkənin mərkəzində PUA bazası yarada bilmişdir. 2025-ci il iyunun 12-də İsrailin İrana qarşı başladığı müharibənin ilk mərhələsində zərbə endirilən hədəflər arasında İran Silahlı Qüvvələrinin və SEPAH-ın yüksək rütbəli generallarının, raketburaxma qurğularının və onun yeraltı raket arsenalının, HHM sistemlərinin, hava limanlarının olması İsrailin Hərbi Hava Qüvvələrinin İranın hava sahəsinə maneəsiz daxil olmasını və idarəetmənin pozulmasını təmin etmək olmuşdur.

2025-ci ilin 13 iyun tarixində ABŞ-nin dəstəyi ilə İsrail tərəfindən həyata keçirilən "Yüksələn Şir" adlı hərbi əməliyyat müasir beynəlxalq münasibətlər sistemində ən təhlükəli qarşıdurmalardan biri kimi qiymətləndirilə bilər. Əməliyyatın ilkin mərhələsində İsrail Hərbi Hava Qüvvələri hava hücumlarına başlamazdan əvvəl İranın Hava Hücumundan Müdafiə (HHM) sistemləri və radarlarını hədəfə alaraq 100-dən çox obyektə təxminən 300 raket və mərmi ilə zərbə endirmişdir. Ardınca İranın səkkiz vilayətində yerləşən, təqribən 60 strateji hədəfə qarşı 200-dən çox döyüş təyyarəsi və pilotsuz uçuş aparatı (PUA) vasitəsilə raket hücumları həyata keçirilmişdir [3].

İsrail İrana qarşı hərbi əməliyyatları hava zərbələri, kiberhücumlarla davam etdirmiş, həmçinin ölkə daxilində formalaşdırdığı kəşfiyyat və sabotaj fəaliyyətlərinə üstünlük vermişdir. Hərbi ekspertlər İsrail – İran müharibəsini bu baxımdan hibrid müharibə kimi qiymətləndirirlər.

Uzun illərdir ki, sanksiyalar ilə üzləşən İran HHM sistemlərini modernləşdirə və Hərbi Hava Qüvvələri parkını yeniləyə bilməmişdir. İsrail kəşfiyyatı İranın zəif yerini bilir və zərbələri də həmin yerdən vurmaqla istəyinə nail olmağa çalışırdı. Müharibənin gedişində İsrailin müasir silahları mühüm rol oynamış, F-35 döyüş təyyarələrindən başqa, raket komplekslərinin və buraxma qurğularının, radiolokasiya və HHM sistemlərinin məhv edilməsində Speik və dronların istifadəsi böyük marağa səbəb olmuşdur. Ekspertlər həmin vasitələrin İran ərazisinə hansı yolla keçdiyini öyrənməyə çalışır, bu

fəaliyyətin icrasında isə İsrail kəşfiyyatının rolunu xüsusi qeyd etmək lazımdır. İqtisadi çətinliklər ilə üzləşən İranda xarici sərmayənin cəlb olunması və vacib istehsalat sahələrinin yaranmasına olan tələbat xarici kəşfiyyat orqanlarının ölkəyə daxil olmasına əlverişli şərait yaradıb və İsrail da bundan məharətlə istifadə edə bilib. Rusiya – Ukrayna müharibəsinin gedişində Ukrayna Kəşfiyyat Baş İdarəsinin Rusiya ərazisində strateji bombardmançı təyyarələrin yerləşdiyi 4 hava limanına eyni vaxtda həyata keçirdiyi "hörümçək toru" əməliyyatının bənzərini İsrail İran ərazisində həyata keçirtdi. Müasir texnologiya və süni zəkanın tətbiqi imkan verir ki, uzaq məsafədən və ya Peyk bağlantısı yolu ilə yüksək dəqiqliyə malik silahları aktivləşdirib hədəfə yönəltmək mümkün olsun. Davamlı həyata keçirilən kiberhücumlar da nəticəsiz qalmayıb. İsrailyönümlü Gonjeshke Darande (Yırtıcı sərçə) haker qrupu İranın Nobitex böyük kriptobirjasına hücum təşkil edib və təxminən 82 milyon dollar kriptovalyuta oğurlayıb [2].

İsrailin müasir döyüş və kəşfiyyat texnologiyalarında süni zəkadan geniş istifadə etdiyi artıq heç kimə sirr deyil. İsrail üç əsas – Gospel, Lavender və Dədən haradadır? – süni zəka sistemindən ibarət güclü platforma yaradıb. Bu sistemlər İran və regiondakı digər düşmən hədəflərinə qarşı aparılan əməliyyatların arxasında əsas texnoloji baza kimi göstərilir [5].

Gospel sistemi Yer səthini izləyir. O, infrastruktur analizinə fokuslanıb. Peyk və dronlar vasitəsilə toplanan görüntüləri, siqnal kəşfiyyatı və digər texniki məlumatları bu sistemə ötürür. Süni zəka burada öz-özünə inkişaf edən məlumat bazası yaradır, hərbi obyektləri təhlil edərək potensial zərbə nöqtələrini seçir. Baxmayaraq ki, prosesin böyük hissəsi avtomatlaşdırılıb, Gospelin verdiyi qərarlar hələ də analitiklər tərəfindən təsdiqlənir.

Lavender danışıqları dinləməklə məlumat toplayan sistemidir. O daha çox insan yönümlü süni zəkadır. Sistem mobil telefon danışıqları, kontakt siyahıları, GPS məlumatları və şəxsi internet-axınını təhlil edir. Nəticədə, şəxsin kimliyi və mənsubiyyəti müəyyən olunur. Lavender istifadəçiyə 100 bal üzərindən risk reytinqi verir. Maraqlı tərəfi odur ki, bəzi hallarda bu sistemin çıxardığı nəticələrə insan müdaxiləsi olmadan hədəf seçməyə icazə verilir.

Dədən haradadır? – evə qayıtmağın dəyəri. Ən çox tənqid edilən və eyni zamanda ən dəqiq zərbə mexanizmi isə "Dədən haradadır?" adlı süni zəka sistemidir. Bu proqram Lavenderdən gələn informasiyalar əsasında konkret hədəf müəyyən edir və həmin şəxsin evə nə vaxt qayıtdığını təyin edir.

Sistem nəzarət edilən şəxsin ailə üzvləri ilə birlikdə evdə olmasını dəqiqləşdirəndən sonra hücumu reallaşdırır. Bu üsul həm zərbənin effektivliyini artırır, həm də qorxu və təşviş yaradır [5].

İran coğrafi mövqeyinə, təbii resurslarına, əhalinin sayına və s. ərazi parametrlərinə görə regionun böyük dövlətlərindən biridir. Hind okeanından Cənubi Qafqaza qədər uzanan geniş coğrafiyanı əhatə edən İranda baş verənlər qonşu ölkələrə təsirsiz ötüşmür. Ortaq dini-mədəni kökləri olan Azərbaycanla İran regionda bir-birinə sıx bağlı olan ölkələrdir.

1979-cu ildə İranda baş verən İslam İnqilabından sonra ABŞ ilə əlaqələrin gərginləşməsi regionun təhlükəsizliyinə mənfi təsir göstərib. Qlobal təhlükəsizlik sistemində yaranmış gərginlik və dörd ildən çoxdur davam edən Rusiya – Ukrayna müharibəsinin yaratdığı problemlər fonunda İsrail, İran və ABŞ qarşıdurması regionun üzərində əlavə psixoloji yük olaraq qalır. Qlobal təcrid ilə üzləşən İran ABŞ və İsrailə qarşı mübarizə üçün raket texnologiyasını inkişaf etdirmiş və istehsal etdiyi səsdən sürətli ballistik raketləri 12 günlük müharibənin gedişində tətbiq etmişdir.

Uzun müddətdir silah arsenalını müasir ballistik raket nümunələri ilə zənginləşdirən İran müharibənin gedişində onları tətbiq etməklə dünyaya həm gücünü və həm də raket texnologiyası üzrə mövcud imkanlarını nümayiş etdirmiş oldu.

Müharibənin ilk mərhələsində qəfil və sarsıdıcı zərbələr ilə üzləşən İran müharibənin ancaq birinci gününün sonuna cavab raket zərbəsi hazırlaya bildi. Bu o qədər effektli olmasa da növbəti günlərdən etibarən İsrailə endirilən raket zərbələrinin miqyası və effektivliyi artan tendensiya ilə davam etmişdir.

Müharibənin hər gününə hazırlanmış cavab raket zərbələri "Əsl vəd", raket zərbələri dalğası isə birdən başlayaraq artan ədədi silsilə ilə adlandırılmışdır. Növbəti cavab raket zərbəsi dalğası zamanı "Əsl vəd III" mərhələsində müasir ballistik raketlər tətbiq edilmişdir. Bu zərbələr əsasən Təl-Əviv və Hayfa şəhərlərinə endirilib və "Əmad", "Qədr" və "Xeybər-Şəkan" ballistik raketlərindən istifadə olunub.

"Əmad" ballistik raketi müasir tuşlama sistemi ilə təchiz olunmuş "Qədr" raketinin modernləşdirilmiş variantıdır. O, silahlanmaya 2015-ci ildə qəbul olunub və uçuş trayektoriyasının sonunda korrektə oluna bilmə imkanına malik manevrli döyüş başlığının olması ilə fərqlənir. İran bunu ölkənin yüksək dəqiqliklə məhvetmə imkanına malik olan ilk idarəolunan ballistik raketi olduğunu qeyd edir. Raket maye yanacaqla işləyir, 1.700 km məsafəyə uçuşda hədəfdən 50 m-ə qədər yayınma xətası olur.

"Qədr" raketi 2005-ci ildə ilk dəfə ictimaiyyətə təqdim olunub, bundan iki il əvvəl silahlanmaya qəbul olunan "Şahab-3" ortamənzilli ballistik raketin inkişaf etdirilmiş variantıdır. "Qədr" ikipilləli konstruksiyaya malikdir, birinci pillə maye, ikinci pillə isə quru yanacaqla işləyir. Raketin üç variantı var və onlar Qədr-S 1.350 km, Qədr-H 1.650 km, Qədr-F isə 1.950 km məsafəyə qədər tətbiq oluna bilir.

"Xeybər-Şəkan" ortamənzilli ballistik raket kimi təsnifatlandırılır və strateji hədəfləri məhv etmək üçündür. Raketin "Xeybər Şəkan-1" və "Xeybər Şəkan-2" variantları İsrailin "Ox-3" və "Davud sapandı" hava hücumundan müdafiə sistemlərindən yan keçə bilir. Raketin uçuş məsafəsi 1.450 km-ə qədər təşkil edir [6].

12 günlük müharibə zamanı İran ilk dəfə ortamənzilli ikipilləli "Sacil" ballistik raketindən İsrailə qarşı istifadə etdiyini açıqlayıb. Məlumatda qeyd olunur ki, İsrailə üç belə raket atıb (Şəkil 2).



Şəkil 2. "Sacil" ballistik raketi (İran)

İranın ilk dəfə döyüş şəraitində İsrailə atdığı "Sacil" raketi ciddi müzakirələrə səbəb olub. Raketin 1.930 km mənzilli ilk təkpilləli bərk yanacaqlı nümunəsi 2008-ci ildə Semnan atış poliqonunda sınaqdan keçirilib. Raketdə maye yanacaq mühərriki əvəzinə bərk yanacaq mühərrikinin istifadəsi raket texnologiyasında əhəmiyyətli irəliləyişdən xəbər verməklə yanaşı, raketin buraxılışa hazırlanması üçün tələb olunan vaxtı azaltmaqla strateji qüvvələrin döyüş hazırlığını artırmağa, həmçinin raketlərin təhlükəsizliyini və saxlanmasını asanlaşdırma parametrlərini yaxşılaşdırmağa imkan verib.

Raketin növbəti modeli ilk dəfə 2009-cu ildə istehsal edilib. Birinci model ilə müqayisədə onun uçuş məsafəsi 2.500 km-ə çatıb, həmçinin buraxma sürəti də artırılıb. "Sacil" raketi 2.000 – 2.500 km-ə qədər mənzilə və 4.300 km/saat sürətə malik olmaqla hava hücumundan müdafiə vasitələrini yan

keçmək üçün uçuş trayektoriyasında manevr edə bilir. Raket fars dilində "Yetişən çiçək" adlanır, bu da uçuş zamanı səmada buraxdığı izlərə işarə edir. İran ordusunun rəsmi məlumatına görə, ölkənin qərbindən İsrail ərazisində yerləşən hədəfə 7 dəqiqəyə qədər çata bilir. İran ballistik raketlərinin və zərbə PUA-larının tətbiqini artırdıqca İsrailin HHM sistemləri onların qarşısını almaqda çətinliklə üzləşirdi və nəticədə İsrail ABŞ-ni İranın nüvə obyektlərinə zərbə endirməyə çağırış etməli oldu.



Şəkil 3. "Xeybər" ballistik raketi (İran)

İran arsenalında olan "Xeybər" və "Xürrəmşehr-4" kimi tanınan ballistik raketləri müharibənin onuncu günü ilk dəfə olaraq tətbiq etdi (Şəkil 3). "Xeybər" quru yanacaqla işləyən ballistik raketdir. Onun uçuş məsafəsi 2.000 km-dir və 1.500 kq döyüş başlığı daşıya bilir. Raket hədəfi yüksək dəqiqliklə vurmaq imkanına malikdir. Çin və Şimali Koreya texnologiyası bazasında hazırlanmış birpilləli maye yanacaqla çalışan ortamənzilli təkmilləşdirilmiş raketdir. Onun atmosferdən kənarda maksimal uçuş sürəti 19.580 km/saat, atmosferdə olanda isə 9.700 km/saat təşkil edir. "Xeybər" raketinin uzaqmənzilli olması İsrail HHQ-nin nəzarət edə bilmədiyi İranın mərkəzi ərazilərindən İsrailə atılmasına imkan verir [7].

ABŞ-nin məşhur B-2 Spirit (Şəkil 4) strateji bombardmançısı müharibənin onuncu günü İran səmasına daxil oldu. Onun uçuşunu görə bilmədilər, amma o, hədəfləri yüksək dəqiqliklə vurdu, radar sistemlərini yan keçdi və özündən sonra yalnız dağıntı və xəbərdarlıq saxladı. ABŞ-nin keçirdiyi hərbi əməliyyat həm də dünyaya siyasi və texnoloji güc nümayişi idi [9].



Şəkil 4. B-2 Spirit bombardmançı (ABŞ)

Müharibədə tətbiq olunan müasir silahlar hər iki tərəfdə böyük dağıntılara və itkilərə səbəb oldu. İranın nüvə proqramını inkişaf etdirməsinin və uranın zənginləşdirməsinin qarşısının alınması məqsədilə başlayan müharibə regionun təhlükəsizliyinə böyük təhdid yaratdı. Hava sahəsinin bağlanması mülki təyyarələrin uçuş istiqamətini dəyişməyə və ya ləğv etməyə, dəmir və quru yolu ilə planlı yük daşımaları qrafikinin pozulmasına, eləcə də Fars körfəzində gəmilərin hərəkətinin məhdudlaşdırılmasına səbəb oldu. Sanksiyalar ilə üzləşən İranın neft və qaz sektoruna, eləcə də liman infrastrukturuna endirilən zərbələr böyük maliyyə itkisinə səbəb oldu. Hörmüz boğazında yaranmış vəziyyət İrandan xam neft tədarükünü çətinləşdirdi. İrandan neft alan ölkələr alternativ mənbələr axtarmağa məcbur oldu.

Nəticə

İkinci Qarabağ müharibəsindən sonra Azərbaycan Respublikasının əldə etdiyi Zəfər Cənubi Qafqazda yeni təhlükəsizlik mühitini formalaşdırdı. Regionda maraqları olan ölkələr, İran da daxil olmaqla, öz siyasətinə yenidən baxmalı və yaranmış vəziyyətlə barışmalı oldu.

Hazırda 12 günlük müharibədən sonra İsrail üstün görünür, İran hakimiyyəti isə daxildə yaranmış narazılıqdan narahatdır. Çünki İrana qarşı aparılan hibrid müharibə fonunda daxili gərginlik və xarici hərbi müdaxilə yaxın gələcəkdə İran ətrafında baş verə biləcək dəyişikliyi qaçılmaz edir.

Quru, hava və su sərhədləri olmayan iki dövlət arasında müharibəyə hazırlıq və hərbi əməliyyatların gedişini daha çox hibrid müharibə nümunəsində baxılmasını üzə çıxarmış oldu. İran bunu regionda formalaşdırdığı və dəstəklədiyi proksi qüvvələrin hesabına "müqavimət oxu" vasitəsilə həyata keçirmişdir. İsrail ABŞ-nin dəstəyi ilə Hizbullaha, HƏMASA, Husilərə və Şiə milislərinə qarşı keçirdiyi uğurlu əməliyyatlar nəticəsində İranın proksi qüvvələrini planlı şəkildə zəiflətdi və onları sıradan çıxarmaqla İranın Yaxın Şərqdə formalaşdırdığı "müqavimət oxu" strategiyasını çökdürdü.

İran bundan sonra İsrailə və ABŞ-nin regionda yerləşən hərbi bazalarına ballistik raketlər ilə təhlükə olaraq qalır. 12 günlük İsrail – İran müharibəsi hərbi əməliyyatlardan daha çox kəşfiyyat xarakterli əməliyyatlar kimi nəzərdən keçirilə bilər. İsrailin tətbiq etdiyi hərbi və qeyri-ənənəvi yanaşma metodu İranın müharibəyə və belə ssenariyə hazır olmadığını üzə çıxartdı. İsrail – İran müharibəsinin gedişində ABŞ-nin 10-cu gün müharibəyə daxil olması və nüvə obyektlərinə zərbə endirməsi bir çox məsələlərə aydınlıq gətirdi. ABŞ Fordo və Natanza nüvə obyektlərinə ən böyük bombardmançıdan 8 ədəd ağırkütləli, 4 milyard dollar dəyəri olan bombanı atması ilə dünyaya güc nümayiş etdirmiş oldu [9]. 12 gün davam edən müharibə Yaxın Şərqdə güc balansını strateji baxımdan xeyli dəyişdirdi. ABŞ-nin dəstəyi ilə Fordo və Natanzaya endirdiyi zərbə ilə İsrail İrana zərər vura bildi. İranın yeraltı raketburaxma qurğuları, Silahlı Qüvvələrin və SEPAH-ın yüksək rütbəli generalları [4], nüvə alimləri məhv edildi. İsrailin HHQ İranın hava sahəsinə sərbəst uçuş əldə etdi. Buna baxmayaraq müharibənin İsrail üçün də ağır nəticələri oldu, İranın ballistik raketləri HHM sistemlərindən yan keçə bildi. Müharibə zamanı 28 nəfər həlak oldu, 1.472 nəfər yaralandı, Təl-Əviv, Bat-Yame, Hayfa və Beer-Şeva kimi əsas yaşayış məntəqələri və strateji obyektlər zərər gördü. Müharibə müddətində İsrailə 550 raket və 1.000-dən çox PUA buraxılıb. İsrailin vergilər idarəsinə dəymiş zərərin ödənilməsi barədə 38.700 müraciət daxil olub, eləcə də 15.500-dən çox vətəndaşın mənzili zərər görüb. İsrailin hava sahəsi 14 gün bağlı qaldığı müddətdə 150.000 israilli ölkəyə qayıda bilməyib.

İsrail ilə İran arasında davam edən 12 günlük müharibənin nəticəsinə görə İranda mülki insanlar arasından 935 nəfər həlak olub, 4.870 nəfər yaralanıb. Həlak olanların 38 nəfəri uşaq, 102 nəfəri isə qadındır. İranın yüksək rütbəli generallarının və nüvə alimlərinin həlak olması barədə məlumatlardan başqa, digər itkilər barədə məlumat açıqlanmır.

Hər iki tərəf müasir silahlar tətbiq etsə də heç biri əsas məqsədlərinə nail ola bilmədi, tərəflər arasında gərginlik hələ də qalmaqdadır, istənilən vaxt müharibə yenidən başlaya bilər. İranın nüvə obyektlərinə zərbə vurulmasına baxmayaraq o, nüvə proqramının inkişaf etdirilməsindən imtina etməyib, Rusiya və Çinin dəstəyi ilə hərbi potensialını genişləndirir və tələb olunan HHM vasitələri tədarük edə bilib [10], həm də məsələlərin dialoq yolu ilə həllinə hazır olduğunu bildirib. İsrail isə ABŞ-nin dəstəyi olmadan regionda tək fəaliyyət göstərə bilməyəcəyini aydın şəkildə dərk edir.

İran ətrafında davam edən gərginlik Azərbaycana da təsirsiz ötüşmür. Müharibə zamanı şimal-cənub dəhlizində yaranmış vəziyyət daşımalara və logistika məsələlərinin həllinə təsir edir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Израиль получил эксклюзивные самолеты против Сирии и Ирана: [Электронный ресурс] / – 19 мая, 2025. URL: https://haqqin.az/news/351632
2. Израильские хакеры взломали крупнейшую криптобиржу Ирана: [Электронный ресурс] / – 18 мая, 2025.URL: https://haqqin.az/news/351589
3. Nurulla, Ə., Anar, M. ABŞ və İsrailin İranla "12 günlük müharibə"sinin hərbi-siyasi aspektləri və Azərbaycana təsiri // – Milli təhlükəsizlik və Hərbi elmlər, – 2025. № 3,– s. 80-89.
4. İsrail öldürülən generalların siyahısını yaydı Müəmma: [Elektron resurs] / – 13 iyun, 2025. URL: https://axar.az/news/planet/985248.html
5. İsrail İran generallarını süni intellektlə belə hədəfə alıb – bunu hər kəs bilməli: [Elektron resurs] / – 17 iyun, 2025. URL: https://musavat.com/news/israil-iran-generallarini-suni-intellektle-bele-hedefe-alib-bunu-her-kes-bilmeli_1177561.html
6. İran İsrailə bu raketi ilk dəfə ATDI "Sacil": [Elektron resurs] / – 18 iyun, 2025. URL: https://musavat.com/news/iran-israile-bu-raketi-ilk-defe-atdi_1177888.html
7. Иран ударил по Израилю новой баллистической ракетой «Хайбар»: [Электронный ресурс] / – 22 июнь, 2025. URL: https://haqqin.az/news/351956
8. «Полуночный молот»: подробности удара США по ядерным объектам Ирана обновлено: [Электронный ресурс] / – 22 июнь, 2025. URL: https://haqqin.az/news/351950
9. İranı vuran gizli silah budur - 2 milyard qiyməti var: [Elektron resurs] / – 22 iyun, 2025. URL: https://musavat.com/news/irani-vuran-gizli-silah-budur-2-milyard-qiymeti-var_1178815.html
10. Иран попросил у России новые системы ПВО: [Электронный ресурс] / – 24 июнь, 2025. URL: https://haqqin.az/news/352202

Аннотация

Анализ применения современного оружия в израильско-иранской войне

Яшар Керимов

В статье рассматриваются применение современного оружия в боевых действиях в иранско-израильской войне, успехи, достигнутые благодаря его использованию, а также стратегия и тактика ведения боевых действий, разработанные в ходе войны между двумя странами, не имеющими сухопутных, воздушных или водных границ. Были рассмотрены особенности операции, проведенной ВВС Израиля совместно с другими родами войск, а также роль гиперзвуковых баллистических ракет, используемых иранскими вооруженными силами в ходе войны. Раскрывается ход войны между двумя странами, не имеющими общей государственной границы, с участием истребителей и многоцелевых БПЛА, с одной стороны, и баллистических ракет и ударных БПЛА, с другой, а также роль высокоточного оружия и искусственного интеллекта в ведении современных войн с использованием киберпространства и космоса.

Основная цель исследовательской работы – анализ особенностей применения высокоточного оружия в израильско-иранской войне и формирующейся тактики ведения боевых действий. Соответственно, в исследовательской работе поставлены следующие задачи: определить возможности современных образцов вооружения Армии обороны Израиля и Вооруженных сил Ирана, их сильные и слабые стороны; определить роль видов войск, играющих важную роль в ходе войны между двумя странами, не имеющими общей государственной границы, их влияние на формирующуюся тактику ведения боевых действий, а также роль других средств, влияющих на ведение гибридной войны.

В результате анализа израильско-иранской войны выявлена растущая потребность в применении высоких технологий, искусственного интеллекта и современного вооружения, а также их значительная роль как основных средств ведения войны. В заключение, комбинированное использование боевых самолетов, многоцелевых БПЛА, гиперзвуковых баллистических ракет, киберсил и спутников в вооружении армий обеих стран оказывает существенное влияние на исход операций и боевую тактику современных войн.

При подготовке статьи использованы метод сравнительного анализа и систематический подход.

Ключевые слова: израильско-иранская война, гибридная война, гиперзвуковая баллистическая ракета, истребитель F-35, кибератака

Abstract

Analysis of the application of modern weapons in the Israeli-Iran war

Yashar Karimov

The article examines the combat use of modern weapons in the Israel-Iran war, the successes achieved through their use, as well as the strategy and combat tactics employed during the war between two countries that do not share land, air, or maritime borders. The paper analyzes features of the operation of the Israeli Air Force, conducted jointly with other branches of military, as well as the role of hypersonic ballistic missiles used by the Iranian Armed Forces during the war. The course of the conflict between two countries without a shared state border - characterized by the use of combat aircraft and multi-purpose UAVs on one hand, and ballistic missiles and strike UAVs on the other – is also examined. In addition, the role of high-precision weapons and artificial intelligence in modern warfare, including their use in cyber and space domains, is explained.

The main purpose of the research work is to analyze the features of the use of high-precision weapons in the Israeli-Iranian war and the emerging combat tactics. Accordingly, the study sets the following objectives: to determine the capabilities of modern weapons models in the armament of the Israel Defense Forces and the Iranian Armed Forces; to assess their strengths and weaknesses; to determine the role of different types of troops in a conflict between two countries without shared state borders; and to evaluate their influence on the emerging combat tactics, as well as the role of other factors affecting hybrid warfare.

As a result, the analysis of the Israeli-Iranian war shows the growing demand for the application of advanced technology, artificial intelligence, and modern weapons, as well as their increasing role as the primary instruments of warfare. In conclusion, the combined use of combat aircraft, multi-purpose UAVs, hypersonic ballistic missiles, cyber forces and satellites in the armament of the armies of both countries greatly affects the outcome of operations and the combat tactics of modern wars. The method of comparative analysis and a systematic approach were used in the preparation of the article.

Keywords: Israel – Iran war, hybrid war, hypersonic ballistic missile, F-35 fighter jet, cyber attack

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 16.02.2026
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 03.02.2026
Çapa qəbul edilmişdir: 04.03.2026

Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər – National Security and Military Sciences
№ 1 (12) / 2026, səh. 125-130
HƏRBİ NƏZƏRİ ELMLƏR ***MILITARY THEORETICAL SCIENCES***

UOT 37 DOİ: 10.30546/9878.2026.1.012.1105

ALİ TƏHSİLDƏ AKADEMİK LİDERLİYİN MOTİVASİYA VƏ TƏŞKİLATİ EFFEKTİVLİYİN ARTIRILMASINA TƏSİRİ

Çiçək Bədəlova
https://orcid.org/0000-0001-6786-0900
Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu
cbadalova@gmail.com

Xülasə. Məqalədə ali təhsildə insan kapitalının əhəmiyyəti vurğulanaraq onun təşkilati effektivliyin inkişafında mühüm rolu qeyd edilmişdir. Ali təhsilin idarə olunmasındakı yeni yanaşmalarda artan tendensiya yüksək demokratik mühitin yaradılmasını, liderliyə ortaq bir məsuliyyət kimi baxılmasını və qeyri-mərkəzləşdirilmiş qərar qəbuletmə prosesinin təmin olunmasının önə çəkildiyi vurğulanmışdır. Əlavə olaraq, daxili və xarici mühit arasında şəbəkləşmənin dəstəklənməsi, professor-müəllim heyətinin peşəkarlığının artırılması, keyfiyyətli tədris, güclü idarəetmə, maliyyə fondunun artırılması, tələbə və valideyn məmnunluğu, məzunlar üçün işə düzəlmək imkanlarının yaradılması təşkilatın fəaliyyətinin səmərəlilik göstəriciləri sırasına daxil edilmişdir. Daxili və xarici motivasiya amilləri nəzərdən keçirilmiş və onların hər ikisinin mövcud olduğu bir mühitin yaradılmasının əhəmiyyəti önə çəkilmişdir. Məqalədə akademik liderliyin təşkilati effektivliyə təsirinin müxtəlif nəzəri modelləri araşdırılmış və onlar əsasında təhlillər aparılmışdır. Akademik rəhbərin növləri, onların xüsusiyyətləri və fəaliyyət istiqamətlərinin təhlili ali təhsil müəssisəsinin konkret məqsəd və ya nəticələrinin əldə olunmasında mühüm faktor olması, xüsusilə qeyd edilmişdir.

Açar sözlər: akademik liderlik, təşkilati effektivlik, motivasiya, akademik səlahiyyət, professional inkişaf, əməkdaşlıq

Giriş

Müasir dövrdə insan kapitalının maliyyə və fiziki kapitalı əvəz etdiyi sürətlə inkişaf edən qlobal mühit mövcuddur [1, s.39]. Beyin gücü sayılan intellektual kapital uzunmüddətli dəyişikliklər və irəliləyişlər üçün bütün cəmiyyətlərin sütunu hesab edilir. Beləliklə, ali təhsil müəssisələri öz resurs və imkanlarını yenidən qurmaqla, dəyişən ehtiyac və gözləntiləri nəzərdən keçirməklə, həmçinin sənaye ilə, şirkətlərlə, dövlətlə və s. əməkdaşlıq etməklə müasir tələblərə cavab verən əsas institusional subyektə çevrildi. Müasir dövrdə universitetlər bilik və innovasiya istehsalında və yayılmasında müxtəlif güclər tərəfindən qaynaqlanan maneələrə rast gəlir. Qloballaşma, İKT-nin inteqrasiyası, müxtəlif siyasi təhdidlər və XXI əsrin tələbləri, əmək bazarının sənayeləşməsi universitetlərin idarəçiliyini daha yüksək standartlarla bağlı missiyalarını yenidən nəzərdən keçirməyə və yerinə yetirməyə sövq edir. Buna görə də, onlar qlobal təşəbbüslər irəli sürür və öyrənmə auditoriyasının müxtəlif ehtiyaclarına və əmək bazarının tələblərinə uyğun olaraq beynəlxalq səviyyəyə uyğunlaşdırılmış geniş proqramlar təqdim etməklə regional rolundan kənara çıxırlar.

Tədris və təlim prosesinin əhatə dairəsinin genişlənməsi nəticəsində universitetlərin professor-müəllim heyətinin hazırlıq səviyyəsinin, proqramların məzmun və struktur keyfiyyətinin və tələbələrin akademik nailiyyətlərinin nəzərə alınması gözlənilir. Ali təhsilin beynəlmiləlləşməsi prosesinin müasir tələblərinə cavab vermək məqsədilə professor-müəllim heyəti öz tədris fəaliyyətini sistemli şəkildə təhlil etməli, müəllim effektivliyinin və beynəlxalq rəqabət qabiliyyətinin artırılması üçün davamlı peşəkar inkişaf imkanlarından faydalanmalıdır.

Əhəmiyyətli şəkildə nəzərə alınmalı olan növbəti məsələ həddindən artıq sübuta əsaslanan məlumatlara çıxış, biliklərin çatdırılması və ötürülməsi, həmçinin öyrənmə və tədrisdə geniş imkanlar təklif edən İKT-nin inteqrasiyasıdır. İKT-nin təkmil və artan tətbiqləri laboratoriyalar əvəzinə qənaətcil simulyasiya metodlarından istifadə etməklə yaradıcı və innovativ tədqiqatlardan əlavə, üstünlük də əldə etmək niyyətindədir. Bununla bərabər, İKT-dən istifadə universitetlər arasında əməkdaşlığı genişləndirir

və onlara müxtəlif layihələr üzərində işləməyə və əlavə xərcləri azaltmağa imkan verir [2, s.38]. Şəbəkələşmənin əhəmiyyəti ortaq məqsəd və diqqəti konkret nəticəyə, qarşılıqlı dialoqa, əməkdaşlığa və davamlı inkişafa nail olmaqda fəal iştiraka yönəldir. Universitetlərin strategiyasından asılı olaraq, yaranan mürəkkəb problemlərin birgə həlli üçün regional, milli və qlobal əməkdaşlıq nümunələri yüksək prioritet təşkil edir. Bacarıqları inkişaf etdirmək və bilik əsrinin inqilabi çağırışlarına cavab vermək üçün ali təhsil müəssisələri planlaşdırma, idarəetmə üçün strateji planı və təşkilati prosesləri yenidən nəzərdən keçirməlidir. Beləliklə, ali təhsil siyasətində idarəetmə balanslı olmağı və ortaq məqsədləri inkişaf etdirməyi, rəhbərlik və professor-müəllim heyəti arasında ümumi razılığı tələb edir. Təhsil siyasəti akademik azadlıq mədəniyyəti və kollektiv qərar qəbuletmə prosesi yaradan idarəetmə və liderlik bacarıqlarının artırılmasını ön plana çəkir.

Öyrənmə ilə öyrətmə arasındakı əlaqənin uyğunsuzluğu universitetlərin gələcəyinin formalaşmasında digər bir maneədir. Onların uzunmüddətli məqsədləri tələbəyönümlü, sərfəli, ömür boyu öyrənmə, interaktiv və əməkdaşlıq mühitini təşkil edən və rəqəmsal dövrə uyğun olan öyrənmə və tədris imkanlarını müəyyən etməkdir [1, s.48]. Ali təhsil siyasəti cəmiyyətin fasiləsiz inkişafına töhfə vermək və davamlı təhsil ehtiyaclarını ödəmək üçün tədqiqat azadlığının artırılmasına və yüksək keyfiyyətli tədrisə üstünlük verir. Əlavə olaraq ömür boyu təhsil yanaşması bütün müəssisələri mövcud institusional vəziyyətə yenidən baxmağa və böyüklərin bacarıq və biliklərinin yenilənməsini və təkmilləşdirilməsini təklif edən davamlı öyrənməni təşviq etməyə çağırır. Beləliklə, təhsil və akademik proqramlar tənqidi düşünmə qabiliyyəti, yaradıcılıq, əsaslandırma və analitik bacarıqlar baxımından orijinal bacarıqları təkmilləşdirmək və tədqiqatları əhatə etmək, işıqlandırmaq və onun nəticələrini institusional proseslərin ayrılmaz hissəsi kimi təqdim etmək üçün tərtib edilməlidir.

Bu mürəkkəb və dinamik mühitdə ali təhsil müəssisələrinin uğuru yalnız maddi və texniki resurslardan deyil, insan amilinin, xüsusilə akademik heyətin motivasiya səviyyəsindən və liderlik keyfiyyətindən bilavasitə asılıdır. Akademik liderlik professor-müəllim heyətinin potensialının reallaşdırılması, daxili və xarici motivasiya mexanizmlərinin balanslaşdırılması, kollektiv qərar qəbuletmə mədəniyyətinin formalaşdırılması və təşkilati məqsədlərə yönəlmiş birgə fəaliyyətin təşkili baxımından mühüm idarəetmə aləti kimi çıxış edir. Bu baxımdan, akademik liderliyin motivasiya amilləri və təşkilati effektivliklə qarşılıqlı əlaqəsinin araşdırılması ali təhsilin idarə olunmasında nəzəri və praktik əhəmiyyət kəsb edir.

1. Akademik liderlik

Müasir dövrdə ali təhsildə tədrisin keyfiyyətini yüksəltməyə, elmi tədqiqatları təşviq etməyə və akademik mühiti inkişaf etdirməyə yönəlmiş liderlik akademik liderlik adlanır. Akademik liderlər professor-müəllim heyətini ümumi məqsədə nail olmaq üçün həvəsləndirməli, ruhlandırmalı, istiqamətləndirməli və rəhbərlik etməlidir. Gmelch-ə görə akademik lider ilk növbədə bütün ardıcıllarını bir araya toplamalı, sonra hər bir üzvə işi necə yerinə yetirmək barədə göstərişlər verməli və nəhayət, qarşıya qoyulan məqsədlərə sərbəst şəkildə çata bilməkdə tələb olunan tapşırığı yerinə yetirmək üçün səlahiyyət verməlidir [3, s.5]. Akademik liderlərin fəaliyyəti sahəsində müxtəlif maraqlı tərəflərin (müəllim-professor heyəti, tələbələr, təhsil siyasətçiləri və s.) mövcudluğu onların hər birinə fərdi yanaşma və onlarla daha səmərəli əməkdaşlıq etmək bacarığının vacibliyini ortaya çıxarır. Bunun üçün də rəhbər məqsədlərinin nə olduğunu, nəyə nail olmaq istədiyini və digər insanlarla ünsiyyəti düzgün qurmağı və onların vasitəsilə istədiyi məqsədlərə çatmaq üçün necə səy göstərəcəyini bilməlidir.

Akademik liderliyin mərkəzində akademik işin istiqaməti və nəzarətindən daha çox akademik dəyərlər və prinsiplər dayanır [8, s.14]. Bu cür liderlik bürokratik nəzarət mühitindən fərqli olaraq kollektiv, işçi heyətin qarşılıqlı dəstəyi, qərarların razılıq və müzakirə əsasında qəbulu ilə həyata keçirilir. Ümumiyyətlə, liderliyin inkişafında diqqət fərdin özündən başlayır, sonra təşkilati kontekstə keçir. Bununla təhsil mənzərəsini dəyişdirmək, akademik işçi heyətin liderlik bacarıqlarından istifadə etmək və gələcək nəsil müəllimlərimizin liderlik bacarıqlarını inkişaf etdirmək imkanı verir. Universitetlərin idarə olunmasında yeni çağırışlar akademik işçi heyətin də cəlb olunması fikrini dəstəkləyir, ali təhsilin bütün səviyyələrində bu heyətin və tələbələrin dəstəyi, həmçinin onların cəlb edilməsi akademik liderliyin ayrılmaz hissəsinə çevrilir.

Liderlik təkcə iyerarxiya üzərində rəhbərliyə əsaslanmır, o, fərdi və kollektiv səyləri birləşdirib ortaq məqsədlərə çatmaq üçün formalaşan bir prosesdir. Belə ki, liderlik konsepsiyası həm rəhbərlik etməyə can atan liderin, həm də arxasınca getməyi seçənlərin gözləntiləri, ehtiyacları və istəklərini əhatə edir [4, s.2]. Beləliklə, ali təhsildə liderlik konsepsiyası vahid məqsədə xidmət edən şəxslər arasında əməkdaşlıq kimi xarakterizə edilə bilər. Akademik liderin rolu və funksiyaları müasir dövrdə ali təhsil müəssisələrinin müvafiq bölmələrini və ya sahələrini transformasiyaya uyğunlaşdırmaq üçün istiqamətləndirməlidir.

Ali təhsildə mükəmməlliyə nail olmaq, tədris və təlimin idarə edilməsi, tədqiqat, innovasiya və digər ali təhsil müəssisələri ilə əlaqə kimi məqsədlərə nail olmaq üçün sistemli yanaşma əsas fəaliyyətdir. Son illərdə ali təhsilə, xüsusən də təhsilalanların bilik və bacarıqlarının təkmilləşdirilməsi üçün professor-müəllim heyətinə lazımi resursların ayrılması, ali təhsildə innovasiyalara dəstək texnologiyaları da daxil olmaqla peşəkar inkişafı təmin etmək üzrə sərmayə qoyulmuşdur. Liderliyi ali təhsilin mərkəzində saxlamağın bir yolu tərtib və təqdim etdikləri proqramlarda yenilikçi və yaradıcı olmağa imkan verən liderlik bacarıqlarına malik akademik kadrları inkişaf etdirməkdir. Bu da öz növbəsində, təşkilatda dəyişiklik, öyrənmə və inkişafa gətirib çıxarır. Yəni fərdlər təkcə şəxsi səviyyədə deyil, həm də öz inkişaflarını təşkilati dəyərlər və prinsiplər ilə uyğunlaşdırmalıdırlar [6, s.19]. Bu istiqamətdə atılan addımlardan ən əsası təşkilatı necə inkişaf etdirmək üçün yüksək səviyyəli heyətin bir araya gətirilməsi olur. Ali təhsil müəssisələrinin akademik heyəti liderlik potensialına sahib olub həmkarlarına tədris proqramlarının hazırlanmasında yenilikçi olmaq imkanlarının reallaşmasına dəstək olur. Bu istiqamətdə aparılan araşdırmalarda ilk növbədə dəyişdirici liderlik nəzəriyyəsi vurğulanmışdır. Belə nəzəriyyə ali təhsil mühitində fəaliyyət göstərən bütün maraqlı tərəflərin maraq və gözləntilərini nəzərə almalı, onların fəal iştirakını təmin etməli, həmçinin ilhamverici bir konseptual çərçivə kimi çıxış etməlidir. Eyni zamanda dəyişdirici liderlik yanaşması ali təhsil mühitində əhəmiyyətli olub ənənəvi və yeni liderlik anlayışları arasında körpü rolunu oynayaraq liderlər və onlara tabe olan heyət arasında qarşılıqlı əlaqələrə diqqət yetirir. Bununla da akademik liderlər öz nəticələrinin keyfiyyətini yüksəltmək istəyirlərsə, akademik mühitin dinamik və daim dəyişən olmasını təmin etməlidirlər [6, s.18].

2. Akademik liderin təşkilati effektivlikliyə təsiri

Akademik liderin təşkilati effektivlikliyə müsbət təsirindən danışdıqda bir çox nəzəri modelləri də nəzərdən keçirmək olar. Onlardan biri də nəticə modelidir ki, nəticələrə və ya məqsədlərə nail olmanı təşkilatın effektivliyinin ölçülməsində faydalı meyar hesab edir. Steers, Richard M-in (1977) təhlillərinə görə, son nəticələr və ya təşkilatda həyata keçirilən proseslər təşkilati effektivliyin ölçülməsində istifadə oluna bilər. Bu yanaşma daxili təşkilati proses olaraq tanınır. Resurs Modeli təşkilatın effektivliyini, daxili və xarici mühit daxil olmaqla, ətrafı ilə necə qarşılıqlı əlaqə saxlamasında və məqsədlərə nail olmasında resursların necə əldə etməsində görür [5, s.3].

Təşkilati səmərəlilik təhsilalanın inkişafı baxımından da ölçülməlidir. Belə ki, effektiv akademik müəssisənin xüsusiyyətlərini təhsilalanların mühüm bacarıqlara yiyələnməsi, uğuru və inkişafı, öyrənmə hədəfləri, güclü mədəniyyət və nüfuzlu akademik liderlik kimi meyarlarla müəyyən etmək olar. Cameron (1978) təşkilati effektivliyin çoxölçülü sahə olduğunu qeyd etmiş və onu ölçmək üçün tək bir modelin istifadə edilə bilməyəcəyini vurğulamış, yuxarıda qeyd olunan göstəricilərə resursların əldə edilməsi və onların səmərəli istifadəsini də əlavə etmişdir [5, s.3]. Bundan əlavə, hər hansı təşkilati effektivlik meyarlarını seçməzdən əvvəl kontekst faktoru nəzərə alınmalıdır. Çünki ölkədən asılı olaraq kontekst dəyişir, belə ki, əgər bir amil dünyanın bir hissəsində uğur qazanırsa, digər hissəsində faydasız ola bilər.

3. Motivasiya

Motivasiya məqsədyönlü davranışları hərəkətə gətirən, istiqamətləndirən və qoruyan proses kimi müəyyən edilə bilər. O, təhsil müəssisəsinin qarşıya qoyulmuş məqsədə çatmasında əsas psixoloji faktorlardan biridir. Effektiv lider insan resurslarına digər resurslardan daha çox dəyər verərək işçi məmnunluğunu artıra bilər. Akademik heyətin daxili motivasiyasının güclü olmasının vurğulanması onlara xarici həvəsləndirici faktorların təmin edilməməsi anlamına gəlmir. Belə ki, McKeachie (1997) tərəfindən aparılan araşdırmaya görə, müəllimlərin yeni bacarıqlar əxz etmək və biliklər öyrənmək

imkanı olduqda daha az iş yükü qoyulanda, köməklik göstərəndə, tabeliyində olan işçilər, rəhbər işçilər və həmkarlar tərəfindən təqdir olunanda və peşəkar muxtariyyət gördükdə özlərini daha çox məmnun hiss edirlər [5, s.4]. Araşdırmalara görə, işçi heyətin mövcud bacarıqlarını yeniləmək və ya yenilərini öyrənməyə kömək edən müxtəlif təlim imkanları da vacib motivasiya amillərindən biridir. Akademik heyətin məmnunluğunu formalaşdıran əsas amillərə işin özünün məzmunu, göstərilən fəaliyyətin tanınması və qiymətləndirilməsi, eləcə də verilən məsuliyyət səviyyəsi və digər daxili motivasiya faktorları daxildir. Belə ki, narazılığa səbəb olan amillər əsasən işə xarici xarakter daşıyır və idarəetmə siyasəti, əmək haqqı və ya əmək haqqı sistemi, iş şəraiti, habelə iş mühitində mövcud olan münasibətlərlə əlaqədardır. Beləliklə, effektiv liderlər daxili və xarici amillər arasında balans yaradacaq bir mühit formalaşdırmalıdırlar [6, s.6].

Akademik liderliyin istiqamətləri

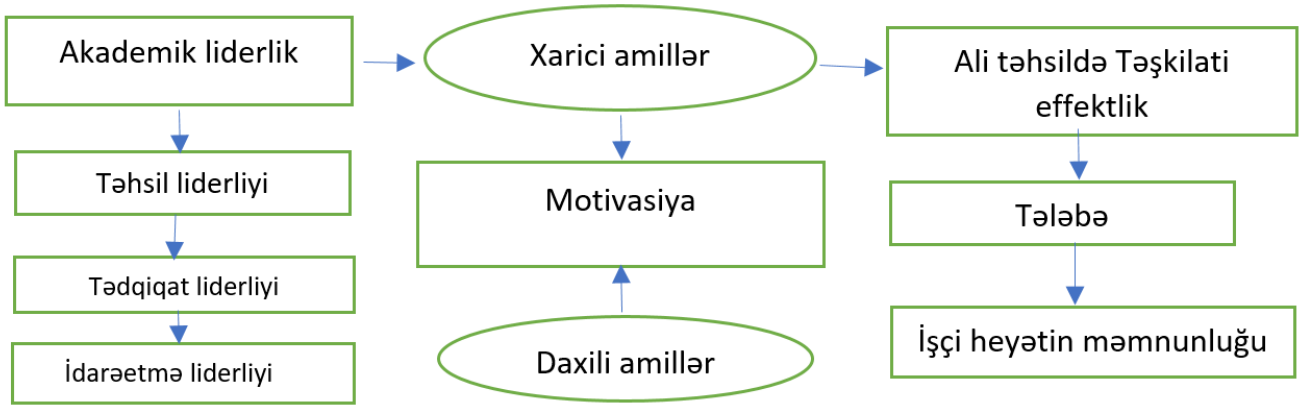
Liderlər müxtəlif liderlik üslublarına malik olurlar. Fərqli təşkilatlar fərqli liderlik üslubları tələb edir və təşkilatdan asılı olaraq dəyişə bilir. Yəni lider həyatı boyu sabit üsluba malik olmamalı, situasiyalara və kontekstlərə uyğun olaraq üslubunu dəyişməlidir. Buna görə situasiya liderliyi anlayışı çox geniş yayılmışdır [6, s.15].

Bir çox tədqiqatçıların fikrincə, ali təhsil sisteminin işçilərinə istədikləri kimi öz işini səmərəli yerinə yetirmək üçün muxtariyyət (tam peşəkar azadlıq) lazımdır [5, s.5]. Buna görə də effektiv lider təşkilatların daxilində və ya xaricində təşkilatları yarana biləcək müxtəlif dəyişikliklərə uyğunlaşdırmaq və ya qəbul etmək üçün onun motivasiya və təsiredici səlahiyyətlərindən istifadə edə bilməlidir. “Akademik rəhbərlik” anlayışı Ramsden (1998) tərəfindən elmə daxil edilmiş və o, ali təhsildə liderliyin aşağıdakı xüsusiyyətlərə malik olduğunu qeyd etmişdir [5, s.5]:

– *təhsildə liderlik* – lider tədris ideyalarını təqdim etməyi, təşkilatında tədqiqat mədəniyyətini inkişaf etdirməyi bacarmalıdır. Təhsil lideri kimi bilikli və bacarıqlı olmalı, həmkarları ilə qarşılıqlı əlaqələr qurmalı, məqsədlərə nail olmaq üçün komanda qurucusu və komanda lideri kimi çıxış etməli, ardıcıllarına lazımi resurslar təqdim etməlidir [7, s.6];

– *tədqiqatda liderlik* – lider öz tədqiqat nümunələrini yaratmalı və şəbəkələşmə vasitəsilə nəticələrini paylaşmalı, tədqiqatların aparılması üçün işçi heyəti motivasiya etməyi bacarmalıdır;

– *idarəetmədə liderlik* – lider əməkdaşlıq və motivasiya yaratmalı, adamları ruhlandırmalı, aydın məqsədlər qoymalı, onları aydın şəkildə ifadə etməli və çətin məqsədlərə çatmağa çalışmalıdır. Əlavə olaraq, o, açıqlıq, etimad və dəstək mühiti, ədalətli və səmərəli idarəetmə yaratmalı, yəni tapşırıq verməli və onları təşkil etməli, fəaliyyətin inkişafı və insanların əməyinin dəyərləndirilməsinə çalışmalıdır. Yəni akademik lider öz işini, fəaliyyətləri və əməliyyatları, həm də insanları düzgün idarə etməlidir [7, s.7].



Şəkil. Ali təhsildə akademik liderlik, motivasiya amilləri və təşkilati effektivlik arasındakı əlaqə modeli

Akademik liderlik ali təhsil müəssisələrində həm təhsil, həm də tədqiqat və idarəetmə fəaliyyətlərinin istiqamətləndirilməsində mühüm rol oynayır. Təhsil, tədqiqat və idarəetmə liderliyinin effektivliyi daxili və xarici amillərin təsiri altında formalaşaraq fərdi və təşkilati motivasiyanın səviyyəsinə birbaşa təsir göstərir. Motivasiya tələbələrinin təhsil prosesinə münasibətini və işçi heyətin

məmnunluğunu müəyyən edən əsas amillərdən biri kimi çıxış edir. Bu proseslərin qarşılıqlı təsiri ali təhsil müəssisələrində təşkilati effektivliyin yüksəldilməsinə, institusional məqsədlərin daha səmərəli şəkildə həyata keçirilməsinə və davamlı inkişafın təmin olunmasına şərait yaradır. Bu əlaqələr şəkildə konseptual model formasında ümumiləşdirilmişdir.

Nəticə

Məqalədə liderin öz tabeliyində olan heyəti qarşıya qoyulan konkret məqsəd və ya nəticənin əldə olunmasına yönəldən ruhlandırıcı mühüm faktor olduğu vurğulanır. Liderlik həvəsləndirmək, uğur qazanmaq üçün başqalarına təsir etmək və yönləndirmək bacarıqlarını cəmləyən sənətdir. Araşdırmanın nəticəsi olaraq qeyd etmək lazımdır ki, akademik liderlik yalnız inzibati idarəetmə funksiyası ilə məhdudlaşmır, eyni zamanda təhsil, tədqiqat və idarəetmə proseslərini inteqrasiya edən strateji və nəticəyönümlü fəaliyyət sahəsidir. Bununla yanaşı, məqalədə təşkilati effektivliyin ölçülməsində tələbələrin şəxsi, peşəkar və akademik inkişafı, professor-müəllim heyətinin məmnuniyyəti, daxili və xarici motivasiya amilləri arasında tarazlığın təmin edilməsi və əməkdaşlıq mədəniyyətini gücləndirməsi təşkilati səmərəliliyin əsas şərtləri kimi çıxış edir. Aparılmış araşdırmaların nəticəsi təhsil proqramlarının hazırlanmasında professor-müəllim heyətinin səlahiyyətlərini artırmaq, demokratik mühitin yaradılmasını, kollektiv qərar qəbuletməni, akademik muxtariyyətin qorunmasını və liderliyə ortaq məsuliyyət kimi yanaşmanı zəruri edir. Belə ki, ilkin olaraq ehtiyacların, gözləntilərin və resursların təhlilinin nəzərə alındığı geriyə doğru planlama yanaşmasını tətbiq edərək yeni imkanlar və həllər təqdim etmək üçün onları hazırlıq prosesinə daxil etmək lazımdır. Məqalənin digər məqsədi ali təhsil müəssisələrində əməkdaşlıq və şəbəkələşmənin əhəmiyyətini ön plana çəkmək, yeni bilik və bacarıq yaratmaq və bölüşmək, keyfiyyət, yüksək standartları yaratmaq və mühüm dəyərləri qorumaq funksiyalarını işıqlandırmaqdır. Bununla belə, liderlik, əməkdaşlıq və şəbəkələşmə günümüzün getdikcə artan çətinliklərini aradan qaldırmaq və bəşəriyyətin üzləşdiyi problemləri həll etmək üçün güclü vasitələr olmalıdır. Nəticə etibarilə, bu məqalədə təqdim olunan akademik liderlik, motivasiya amilləri və təşkilati effektivlik arasındakı qarşılıqlı əlaqələr konseptual model vasitəsilə sistemləşdirilmiş və ali təhsil müəssisələrində davamlı inkişafın təmin olunması üçün bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olan əsas amillər kimi təqdim olunmuşdur.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Hirsch, W.Z. Challenges facing higher education at the millennium / W.Z.Hirsch, L. E.Weber, W.Z Hirsch [et al.] // American Council on Education & Oryx press – Arizona: – 1999. ISBN-1-57356-293-9, – 220 p.
2. De Boer, H. An analysis of trends and perspectives in higher education and research: Adviesraad voor het Wetenschapsen Technologiebeleid / H.De Boer, J.Huisman, A.Klemperer [et al.] // The Hague, – 2002. № 28 (5), – 182 p.
3. Gmelch, W.H. Five Skills for Becoming a More Effective Team Leader // – Washington: International Conference for Community College Chairs, Deans, and Other Instructional Leaders, – 1994. ED 368 412, – 12 p.
4. Koen, M.P., Bitzer, E.M. Academic leadership in higher education: A “participative” perspective from one institution. Academic Leadership // – Kansas: The Online Journal, – 2010. № 8(1), – 8 p.
5. Siddique, A. Impact of academic leadership on faculty's motivation and organizational effectiveness in higher education system / A.Siddique, H.D.Aslam, M.Khan [et al.] // International journal of academic research – Bahawalpur: – 2011. № 3(3), – 8 p.
6. Fisher, E.A. Motivation and leadership in social work management: A review of theories and related studies // – Philadelphia, Pennsylvania: Administration in social work, – 2009. № 33(4), – p. 347-367.

7. Gmelch, W.H. The development of campus academic leaders // – Statesboro, Georgia: International Journal of Leadership and Change, – 2013. № 1(1), – 7 p.
8. Copeland, M.K. The emerging significance of values-based leadership: A literature review // – Virginia Beach, Virginia: International journal of leadership studies, – 2014. № 8(2), – 105 p.

Аннотация

Влияние академического лидерства на развитие мотивации и организационной эффективности в высшем образовании

Чичек Бадалова

В статье подчеркнута важность человеческого капитала в высшем образовании и отмечена его важная роль в развитии организационной эффективности. Было подчеркнуто, что растущая тенденция новых подходов в управлении высшим образованием подчеркивает создание высокодемократической среды, рассматривая лидерство как общую ответственность и обеспечивая децентрализованный процесс принятия решений. Кроме того, в число показателей эффективности деятельности организации входят поддержка связей между внутренней и внешней средой, профессионализация профессорско-преподавательского состава, качественное преподавание, сильный менеджмент, увеличение финансового фонда, удовлетворенность студентов и родителей, предоставление возможностей трудоустройства выпускникам. Были рассмотрены внутренние и внешние мотивационные факторы и подчеркнута важность создания среды, в которой они оба существуют. В статье исследованы различные теоретические модели влияния академического лидерства на организационную эффективность и на их основе проведен анализ. Особо отмечен анализ типов академических лидеров, их характеристик и направлений деятельности как важный фактор достижения конкретных целей или результатов деятельности вуза.

Ключевые слова: академическое лидерство, организационная эффективность, мотивация, академическая компетентность, профессиональное развитие, сотрудничество

Abstract

The impact of academic leadership on the development of motivation and organizational effectiveness in higher education

Chichak Badalova

The article emphasizes the importance of human capital in higher education and notes its important role in the development of organizational effectiveness. It was emphasized that the growing trend in the new approaches in the management of higher education emphasizes the creation of a highly democratic environment, viewing leadership as a shared responsibility, and ensuring a decentralized decision-making process. In addition, supporting networking between the internal and external environment, professionalizing the professor-teaching staff, quality teaching, strong management, increasing the financial fund, student and parent satisfaction, and providing job opportunities to graduates are included among the efficiency indicators of the organization's activity. Internal and external motivational factors were considered and the importance of creating an environment where both of them exist was highlighted. In the article, various theoretical models of the influence of academic leadership on organizational effectiveness were investigated and analyses were conducted based on them. The analysis of the types of academic leaders, their characteristics, and directions of activity was especially noted as an important factor in achieving the specific goals or results of the higher education institution.

Keywords: academic leadership, organizational effectiveness, motivation, academic competence, professional development, cooperation

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 06.02.2026
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 20.02.2026
Çapa qəbul edilmişdir: 27.02.2026

Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər – National Security and Military Sciences
№ 1 (12) / 2026, səh. 131-140
HƏRBİ XÜSUSİ ELMLƏR ***MILITARY SPECIAL SCIENCES***

UOT 159.9. DOİ: 10.30546/9878.2026.1.012.1110

HƏRBİ KƏŞFİYYATÇILARDA KOQNİTİV BACARIQLARIN VƏ EMOSİONAL DAYANIQLIĞIN FORMALAŞDIRILMASI: AZƏRBAYCAN TƏCRÜBƏSİ VƏ MÜASİR TƏTBİQLƏR

psix.e.d., professor Elnarə Şəfiyeva
Bakı Dövlət Universiteti
elnarashafiyeva@bsu.edu.az

Yaqub Qasımov
Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu
yaqubqasimov84@gmail.com

Xülasə. Hərbi kəşfiyyat fəaliyyəti yüksək stresli, informasiya və kəşfiyyat məlumatları ilə zəngin, həmçinin həyati riskli əməliyyat şəraitində həyata keçirilir. Bu şəraitdə hərbi kəşfiyyatçıların əməliyyat effektivliyini təmin etmək üçün koqnitiv bacarıqların (situasiyanı real vaxtda düzgün dəyərləndirmə, analitik-intuisiya əsaslı qərarvermə) və emosional dayanıqlığın məqsədyönlü, planlı şəkildə formalaşdırılması vacibdir. Məqalənin məqsədi Azərbaycanın hərbi təcrübəsi fonunda bu psixoloji amillərin formalaşdırılmasına dair optimal metodoloji yanaşmaları təhlil etməkdir. Tədqiqat nəzəri-analitik təhlil və Vətən müharibəsi təcrübəsinin ümumiləşdirilməsi metodlarına əsaslanır. I Qarabağ müharibəsi və 44 günlük Vətən müharibəsi göstərdi ki, döyüş şəraitində kəşfiyyatçının koqnitiv çevikliyi və emosional sabitliyi əməliyyatların uğurla həyata keçirilməsində həlledici rol oynayır [1]. Həmçinin fərdi və qrup dinamikası, müasir texnologiyaların tətbiqi, mədəni kontekst və risk faktorları kəşfiyyatçının performansına birbaşa təsir göstərir. İşin elmi yeniliyi ondan ibarətdir ki, hərbi kəşfiyyatçıların hazırlığında koqnitiv-emosional dayanıqlılığın inkişafı üçün milli hərbi-tarixi təcrübəni nəzərə alan inteqrasiya edilmiş psixodiaqnostika və təlim proqramının zəruriliyi əsaslandırılır. Nəticə etibarilə, hərbi kəşfiyyatçılarda koqnitiv bacarıqların və emosional dayanıqlığın paralel inkişafı əməliyyat effektivliyinin artırılması üçün strateji əhəmiyyət daşıyır. Tətbiqi əhəmiyyəti isə təklif olunan yanaşmanın hərbi təhsil müəssisələrinin müvafiq təlim proqramlarına daxil edilə bilməsidir. Bu bacarıqların formalaşdırılması yalnız planlı təlim və təcrübəyə əsaslanan yanaşmalarla mümkün olur.

Açar sözlər: hərbi kəşfiyyat, koqnitiv bacarıqlar, emosional dayanıqlılıq, stres, panika, simulyasiya

Giriş

Hərbi kəşfiyyat fəaliyyətinin strategiya və taktikada rolu müasir döyüş əməliyyatlarının mürəkkəbləşməsi fonunda xüsusi aktuallıq kəsb edir. Hərbi kəşfiyyatçılar peşəkar fəaliyyətləri boyu ekstremal şəraitlərə – informasiya yükünə, qeyri-müəyyənliyə, fiziki tükənməyə və həyati təhlükəyə məruz qalırlar. Müasir müharibələrin, xüsusilə də hibrid döyüş əməliyyatlarının dinamikliyi və qərar qəbul etmək üçün ayrılan vaxtın kəskin azalması kəşfiyyatçıların yüksək koqnitiv bacarıqlara və sarsılmaz emosional dayanıqlılığa sahib olmasını tələb edir [2].

Bu kontekstdə, döyüşün nəticəsi yalnız texniki üstünlükdən deyil, həm də hərbi qulluqçunun psixoloji hazırlığının dərinliyindən asılıdır. Azərbaycan Respublikasının Prezidenti, Silahlı Qüvvələrin Ali Baş Komandanı cənab İlham Əliyev bu mahiyyəti dəqiq ifadə edərək qeyd etmişdir: *"Ən müasir silahlar belə, güclü iradəli, vətənpərvər, peşəkar, döyüş ruhu yüksək olan əsgər qədər vacib deyil"* [3]. Bu fikir hərbi personalın mənəvi-psixoloji keyfiyyətlərinin texnoloji üstünlüklə eyni səviyyədə dayanmasını əsaslandırır.

"Azərbaycan Ordusunun 44 günlük Vətən müharibəsində qazandığı zəfər, hərbi kəşfiyyatçılarımızın yüksək döyüş hazırlığı, mənəvi-psixoloji dayanıqlığı, peşəkar fəaliyyəti, eləcə də kəşfiyyat bölmələrinin uğurlu əməliyyatları sayəsində mümkün olmuşdur." [4]. Döyüş təcrübəsi göstərdi

ki, kəşfiyyatçının uğuru informasiya yüklənməsi, vaxt təzyiqi və həyati təhlükə altında situativ fərqindəliyi itirmədən nə qədər səmərəli qərar verə bilməsindən asılıdır. Bu təcrübə kəşfiyyatçıların psixoloji hazırlığına inteqrasiya edilmiş, milli və psixofizioloji əsaslara söykənən yeni təlim proqramlarının hazırlanması zəruriliyini ortaya qoydu.

Tədqiqatın aktuallığı kəşfiyyatçıların yüksək psixoloji dayanıqlılığının müharibə şəraitində məlumatların dəqiq toplanması və təhlükəsizlik qərarlarının vaxtında qəbul edilməsində kritik rol oynaması ilə şərtlənir [5]. Bu məqalənin məqsədi isə hərbi kəşfiyyat fəaliyyətində koqnitiv bacarıqların və emosional dayanıqlılığın kritik əhəmiyyətini təhlil etmək və yerli hərbi psixoloji təcrübəyə əsaslanan optimal təlim modellərini təklif etməkdir.

Əsas hissə

Müasir müharibələr getdikcə daha çox informasiya intensivliyi, sürətlə dəyişən və yüksək riskli əməliyyat mühitində həyata keçirilir. Bu reallıq hərbi kəşfiyyatçılar üçün yalnız fiziki hazırlığın deyil, həm də kompleks psixoloji hazırlığın – koqnitiv çevikliyin, emosional stabilliyin və stresə davamlılığın – strateji əhəmiyyətini artırır [6]. Hərbi kəşfiyyatın mahiyyəti yüksək dərəcədə qeyri-müəyyənlik, informasiyanın məhdudluğu, vaxt təzyiqi və düşmənin niyyətini qabaqcadan təxminetmə ilə xarakterizə olunur [7]. Bu səbəbdən kəşfiyyatçının qərarvermə qabiliyyəti, situativ fərqindəliyi və emosional özünənəzarəti döyüş əməliyyatlarının uğurunun ayrılmaz komponentinə çevrilir.

Azərbaycanın Birinci Qarabağ və 44 günlük Vətən müharibəsi təcrübəsi göstərir ki, döyüş mühitində psixoloji hazırlığın səviyyəsi əksər hallarda əməliyyatın nəticəsini müəyyən edən həlledici faktordur. Bu, xüsusilə koqnitiv çevikliyin, stres altında düzgün qərarvermənin və komandadaxili psixoloji sinxronizasiyanın yüksək əhəmiyyət daşıdığı kəşfiyyat qruplarının fəaliyyətində özünü daha qabarıq göstərir. Bu məqalə hərbi kəşfiyyatçılarda koqnitiv və emosional bacarıqların elmi əsaslarla formalaşdırılmasını, Azərbaycan təcrübəsini və müasir metodların tətbiqini araşdırır.

Hərbi kəşfiyyatın psixoloji-nəzəri bazasının elmi şərhi.

Hərbi kəşfiyyatın neyropsixoloji və nəzəri bazası

Hərbi kəşfiyyat fəaliyyəti koqnitiv psixologiya, yüksək performans psixologiyası, stres fiziologiyası və neyrobiologiya çərçivəsində izah edilən mürəkkəb psixoloji proseslərə əsaslanır [8]. Kəşfiyyatçı real vaxt rejimində çoxmənbəli informasiyanı təhlil edir, situasiyanı proqnozlaşdırır və qısa zaman kəsiyində qərarlar qəbul edir. Bu proses icraedici funksiyalar (operativlik, selektiv diqqət, koqnitiv çeviklik) tərəfindən idarə olunur [9].

Emosional dayanıqlılıq limbik sistem (emosional mərkəz) və prefrontal korteks (rasional nəzarət mərkəzi) arasındakı qarşılıqlı təsirlərlə formalaşır [10]. Yüksək stres altında emosional reaksiyaların tənzimlənməsi, diqqəti saxlamaq və optimal performansı qorumaq bacarığı adaptiv mexanizmlərdən asılıdır. Hərbi psixologiyada bu proses **"reziliens modeli"**, **"polivaqal nəzəriyyə"** və **"Yerkes-Dodson qanunu"** kimi elmi çərçivələrlə izah edilir. Bu nəzəriyyələr kəşfiyyatçının stres altında emosiyalarını idarə edərək fəaliyyətini səmərəli davam etdirməsinə imkan verən psixoloji dayanıqlılığı təmsil edir. Müasir nəticələr göstərir ki, koqnitiv və emosional bacarıqların **paralel inkişafı** – **"qoşa güc modeli"** – döyüş şəraitində ən yüksək effektivliyi təmin edir.

Stres-Performans Əyrisi (Yerkes-Dodson qanunu). Hərbi psixologiyada fundamental prinsip hesab olunan Yerkes-Dodson qanunu (Tərs-U Əyrisi), kəşfiyyatçının emosional gərginlik ilə tapşırıq performansı arasındakı vacib əlaqəni izah edir və sübut edir ki, kəşfiyyat tapşırıqları yüksək dərəcədə operativ yaddaş və selektiv diqqət tələb etdiyi üçün maksimum effektivlik yalnız orta-optimal stres səviyyəsində mümkündür (Şəkil 1).

Müasir neyrobioloji tədqiqatlar (məsələn: Diamond et al., 2007) bu asılılığı onunla əsaslandırır ki, stresin həddən artıq yüksəlməsi prefrontal korteksin (beynin rasional nəzarət və qərarvermə mərkəzi) funksiyalarını zəiflədir. Nəticədə kəşfiyyatçıda diqqətin daralması hadisəsi baş verir – hərbi qulluqçu ümumi taktiki mənzərəni itirərək yalnız bir detal və ya təhlükə üzərində fokuslanıb qalır. Bu elmi model, yüksək riskli kəşfiyyat əməliyyatlarında emosional tənzimləmə vasitəsilə stresi "inkişaf zonası"nda saxlamağın və idarə etməyin strateji əhəmiyyətini tam şəkildə göstərir.



Şəkil 1. Yerkes-Dodson qanunu (Tərs-U Əyrisi): stres səviyyəsi ilə performans arasında əlaqə

Emosional dayanıqlılıq hərbi kəşfiyyatçının kritik stres şəraitində öz performansını, rasional düşüncə qabiliyyətini və funksional sabitliyini qoruyub saxlamağa imkan verən kompleks psixoloji xüsusiyyətidir.

Neyrobioloji səviyyədə emosional dayanıqlılıq – emosiyaların (məsələn: qorxunun) mərkəzi olan limbik sistem ilə rasional qərarverməni idarə edən prefrontal korteks arasındakı effektiv koordinasiyadan asılıdır. Beynin bu iki sahəsi arasındakı sıx əlaqə kəşfiyyatçıya yüksək təzyiq altında emosional reaksiyalarını tənzimləməyə, təşvişi idarə etməyə və diqqəti kritik tapşırıqlar üzərində saxlamağa imkan verir.

Stres altında optimal performansı saxlamaq qabiliyyəti adaptiv emosional mexanizmlərdən asılıdır. Hərbi psixologiyada bu proses bir neçə elmi çərçivə ilə izah edilir [11]:

1. **Reziliens modeli.** Bu model kəşfiyyatçının yüksək stres və ya mənfi döyüş təcrübəsi ilə üzləşdikdən sonra tez bir zamanda psixoloji cəhətdən bərpaolunma və fəaliyyəti səmərəli davametdirmə qabiliyyətini ifadə edir. Bu, sadəcə stresə dözmək deyil, həm də **stresdən sonra adaptasiya** olmaq bacarığıdır.

2. **Polivaqal nəzəriyyə.** Bu nəzəriyyə vaqus sinirinin (həyati vacib parasimpatik funksiyaları idarə edir) döyüş şəraitində kəşfiyyatçının **sosial əlaqələrini gücləndirməsinə** (komandadaxili sakitlik), döyüş və ya qaçış reaksiyalarını sürətlə idarə etməsinə və ekstremal stres zamanı **qorunma mexanizmlərini** effektiv şəkildə tətbiq etməsinə imkan verən emosional və fizioloji tənzimləmə modelini izah edir.

3. **Stres-performans əyrisi (Yerkes-Dodson qanunu).** Bu prosesdə kəşfiyyatçının performansı yuxarıda təhlil edilən Yerkes-Dodson qanunauyğunluğuna əsasən tənzimlənir.

Bu qanun hərbi psixologiyada əsas qaydalardan biri hesab olunur və göstərir ki, kəşfiyyatçının ideal performansı üçün orta-optimal stres səviyyəsi zəruridir. Stresin həddən artıq olması "koqnitiv iflic" və panikaya səbəb olmaqla qərarvermə keyfiyyətini kəskin aşağı salır. Məhz bu səbəbdən hərbi kəşfiyyatçının hazırlıq prosesində "qoşa güc modeli" tətbiq olunur. Burada taktiki-texniki biliklərlə yanaşı, psixoloji dözümlülük həlledici rol oynayır və o, kəşfiyyatçının koqnitiv resurslarının "donması"nın qarşısını alan daxili tənzimləyici funksiya daşıyır. Əgər hərbi qulluqçuda bu davamlılıq formalaşmayıbsa, o ən mükəmməl texnikaya malik olsa belə, ilk real döyüş təması zamanı "koqnitiv iflic" keçirə bilər. Beləliklə, psixoloji hazırlıq texniki hazırlığın sadəcə bir əlavəsi deyil, onun döyüş meydanında effektivliyini reallaşdıran əsas hərəkətverici qüvvədir (Şəkil 2).



Şəkil 2. "Qoşa güc modeli": hərbi kəşfiyyatçıların hazırlığında koqnitiv və emosional komponentlərin inteqrasiyası

Koqnitiv yüklənmə və onun psixoloji nəticələri

Kəşfiyyat fəaliyyəti zamanı informasiyanın həddindən artıq yüklənməsi mühüm problemdir. Hərbi kəşfiyyatçı eyni anda dron məlumatları, radio danışıqları, xəritə oxunması və vizual müşahidə kimi çoxlu mənbələrdən məlumat emal etməlidir. Bu koqnitiv yük operativ yaddaşı tükədir, diqqət sabitliyini azaldır və "koqnitiv tunelləşməyə" (yalnız kiçik bir məlumat hissəsinə fokuslanmağa) səbəb olur. Nəticədə kəşfiyyatçı böyük mənzərəni (makro situasiyanı) itirir və həyati əhəmiyyətli məlumatları süzgəcdən keçirə bilmir. Buna qarşı mübarizə üçün kəşfiyyat təlimlərində məlumatı prioritetləşdirmə və filtrləmə bacarıqlarının inkişafına xüsusi diqqət yetirilməlidir.

Kəşfiyyat fəaliyyətində qərarvermə və koqnitiv bacarıqların təhlili

Hərbi kəşfiyyatçının əsas üstünlüyü vəziyyətin gizli xüsusiyyətlərini və düşmənin niyyətlərini vaxtında aşkar etmək qabiliyyətidir [12]. Bu proses "genişləndirilmiş situativ fərqindəlik" adlanan koqnitiv modelə əsaslanır. Model kəşfiyyatçıya təkcə cari anın vizual görüntüsünü deyil, həm də hadisələrin gələcək inkişaf dinamikasını qabaqcadan proqnozlaşdırmağa imkan verən daxili bir "taktiki xəritə" funksiyasını yerinə yetirir.

Analitik-intuitiv qərarvermə modelləri

Kəşfiyyatçı informasiyanın natamamlığı və yüksək təzyiq şəraitində ən optimal qərarı qəbul etməlidir [13]. Bu zaman tətbiq olunan əsas psixoloji modellər:

– "OODA" (Observe-Orient-Decide-Act) "Müşahidə et – Oriyentirlən – Qərar ver – Hərəkət et" dövri modeli (Şəkil 3).

Bu dövr modeli hərbi strategiya, eləcə də kəşfiyyat sahəsində sürətli qərarvermə və əməliyyatların effektiv idarəsi üçün istifadə olunan proses modelidir. I Qarabağ və Vətən müharibəsində snayper təhlükəsi altında olan hərbi kəşfiyyatçılar snayperin mövqeyini müəyyən etmək üçün "situativ fərqindəlik" bacarığından istifadə edərək, əvvəlcə hadisəni (snayperin mövqeyini) müşahidə edir, sonra vəziyyətə uyğun qərar verərək (snayperi müəyyən etmək və ya təhlükəsiz zonaya keçmək) dərhal hərəkət edirdilər.



Şəkil 3. OODA dövri (Müşahidə et – Oriyentirlən – Qərar ver – Hərəkət et) modeli

Şəkil 3-də sürətli qərarvermə və çeviklik üçün istifadə olunan taktiki model göstərilmişdir. Bu model hərbi kəşfiyyatçının məlumatları müşahidə etməsi, vəziyyətə oriyentirlənməsi, optimal qərar verməsi və dərhal hərəkət etməsi dövrünü təsvir edir. Döyüşdə qalib gəlmək üçün bu dövr düşməndən daha tez (sürətli) tamamlanmalıdır.

– **"RQDM" (Recognition-Primed Decision Model) "Tanıma-əsaslı qərarvermə modeli".**

Hərbi kəşfiyyatçıların yüksək stres və kritik vaxt məhdudiyyəti altında qərarvermə mexanizmini izah edən ən effektiv yanaşma "tanıma-əsaslı qərarvermə" modelidir. Bu model göstərir ki, kəşfiyyat qrupları döyüş meydanında bütün mümkün variantları tək-tək analiz etmək əvəzinə, vəziyyəti dərhal "tanıyaraq" ən optimal həlli intuitiv şəkildə seçir.

Müasir hərbi psixologiya və Vətən müharibəsi təcrübəsinin retrospektiv analizi göstərir ki, kəşfiyyatçının intuisiyası təsadüfi bir hiss deyil, beynin əvvəlki təcrübələrdən öyrəndiyi qeydləri (və ya tanış nümunələri) saniyələr içində müqayisə edib tanıma qabiliyyətidir. Kəşfiyyatçı düşmən mövqeyini müşahidə edərkən əvvəlki döyüş təcrübələrindən və simulyasiya təlimlərindən qazandığı vizual-taktiki ipucları biliklərinə söykənir. Apardığımız təhlillərdən aydın olur ki, intuitiv qərarvermə yüksək analitik bacarıqlarla paralel işlədikdə əməliyyat effektivliyi maksimum səviyyəyə çatır. Nəticə etibarilə, kəşfiyyatçının qərarı fərdi təcrübə ilə hərbi nizamnamənin koqnitiv sintezindən yaranan bir reaksiya olur.

Problemlərin həlli və adaptiv davranış

Koqnitiv çeviklik dəyişən şəraitə uyğunlaşmanı təmin edir [14]. Müasir döyüşlərdə təhdidlərin anidən dəyişməsi, texnologiyaların rolu və informasiya müharibəsinin psixoloji təsirləri adaptiv davranışın vacibliyini artırır. Adaptiv düşünmə, hərbi kəşfiyyatçının həm mikro (yerli situasiya), həm də makro səviyyədə (ümumi əməliyyat konteksti) paralel analiz aparmasını tələb edir.

Emosional dayanıqlığın formalaşdırılması və stresin idarə olunması.

Hərbi kəşfiyyatda emosional dayanıqlığın psixofizioloji tənzimlənməsi

Emosional dayanıqlılıq hərbi kəşfiyyatçının stres altında öz funksional performansını və rasional qərarvermə qabiliyyətini sabit saxlamasını təmin edən kompleks adaptiv mexanizmdir. Döyüş şəraitində emosional gərginlik təbii fizioloji reaksiya hesab olunur. Lakin buna baxmayaraq, emosional dayanıqlılıq reaksiyasının idarə olunması xüsusi təlim tələb edir.

Stresin fizioloji mexanizmləri

Döyüş şəraitində simpatik sinir sistemi aktivləşir, adrenal hormonlar artır, ürək döyüntüsü yüksəlir, vizual fokus daralır, eşitmə selektivləşir (*bədən stres və təhlükə altında yalnız həyati vacib səslərə diqqət yetirir*). Bu proseslər adaptiv olsa da, çoxaldıqda koqnitiv fəaliyyətin zəifləməsinə, qərarvermənin pozulmasına gətirib çıxara bilər. Buna görə kəşfiyyatçılar üçün emosional tənzimləmə bacarığının inkişafı vacibdir. 44 günlük Vətən müharibəsinin gedişində kəşfiyyat qrupları yüksək stres altında idi və hərbi kəşfiyyatçı komandası ilə birlikdə gecə saatlarında düşmənin hücumunu gözləyərkən emosional gərginlik hiss edə bilərdi. Bu gərginlik onları təşvişə salmamış, əksinə, soyuqqanlı qalaraq stresi idarəetmə metodlarını tətbiq etmişlər.

Emosional tənzimləmə texnikaları

Beynəlxalq hərbi psixologiya standartlarına əsaslanaraq, müasir orduların tətbiq etdiyi və Azərbaycan Ordusunun da struktur baxımından uyğunlaşdıra biləcəyi müasir metodlar:

1. **Nəfəs ritmi protokolları (4-4-6, taktiki nəfəs)** stresi idarə etməyə, ürək ritmini sabitləşdirməyə və kəşfiyyatçı diqqətinin funksiyalarını artırmağa xidmət edir. Bu metod hərbi kəşfiyyatçının emosional vəziyyətini sabit saxlamaq və diqqətini döyüşə yönəltmək üçün istifadə edilir.
2. **Biofeedback texnologiyaları** fizioloji parametrləri (ürək ritmi, tənəffüs, əzələ gərginliyi) real vaxtda ölçərək hərbi kəşfiyyatçının stres reaksiyalarını izləməsinə və tənzimləməsinə imkan yaradır.
3. **Kontrollu ekspozisiya təlimi** şəxsi heyətin təhlükə və stres şəraitlərinə tədricən məruz qalması vasitəsilə emosional dayanıqlıq, həmçinin qərarvermə qabiliyyətini gücləndirən metodikadır.
4. **Koqnitiv yenidənqurma metodları** döyüş stresi fonunda yaranan qorxu və təşviş kimi emosional reaksiyaları rasional düşüncə və məntiqi təhlil vasitəsilə idarə etməyə, eləcə də bu vəziyyətlərin koqnitiv performans üzərindəki mənfi təsirlərini minimuma endirməyə yönəlmiş psixoloji texnikalardır. Bu metodlar sayəsində kəşfiyyatçı subyektiv duyğularına qapılmır, əksinə, birbaşa tapşırığın icrasına fokuslanır. Ümumilikdə bu kimi yanaşmalar emosional sabitliyi qorumaqla yanaşı, ekstremal şəraitdə yarana biləcək panika reaksiyalarının qarşısını alan bir "psixoloji sipər" funksiyasını yerinə yetirir.
5. **Komanda psixologiyası və emosional sinxronizasiya.** Kəşfiyyat qrupunun emosional harmoniyası onun döyüş effektivliyinin əsas göstəricisidir. Hərbi psixologiyada aparılan tədqiqatlar (məsələn: qrup dinamikası modelləri) müəyyən edir ki, komandadaxili etibar, qarşılıqlı dəstək və liderin soyuqqanlı davranışı döyüş performansını birbaşa yüksəldir. İkinci Qarabağ müharibəsi təcrübəsi kəşfiyyat bölmələrinin uğur qazanmasında emosional sinxronizasiyanın və qarşılıqlı etibarın həlledici rolunu bir daha nümayiş etdirdi.

Vətən müharibəsi iştirakçıları arasında aparılan retrospektiv təhlillər və sorğular göstərir ki, şəxsi heyətin 80%-dən çoxu qərarvermə sürətinin texniki təchizatdan daha çox qrupdaxili etibardan asılı olduğunu vurğulamışdır. Kəşfiyyat qrupunun üzvləri həm döyüş tapşırıqlarını, həm də bir-birinin emosional vəziyyətini yaxşı bildikləri üçün ekstremal anlarda instinktiv olaraq bir-birinə dəstək olurdular. Bu sinxronizasiya fərdi qorxunu qrup məsuliyyəti ilə əvəz edir və kollektiv daxilində panikanın yayılmasının qarşısını alan mühüm bir mexanizm funksiyasını yerinə yetirir.

Müasir təlim metodları və psixoloji hazırlığın strukturu

Azərbaycan Ordusunda son illər psixoloji hazırlıq prosesinin modernləşdirilməsi üçün genişmiqyaslı islahatlar aparılmışdır. Yeni təlim konsepsiyası koqnitiv və emosional bacarıqların paralel inkişafını hədəfləyir.

Virtual reallıq (VR) və simulyasiya təlimləri

Virtual reallıq kəşfiyyatçılara döyüş şəraitinə real şəkildə hazırlıq görmək imkanı yaradır. Müasir yüksək intensivli döyüşlərdə hərbi kəşfiyyatçıların virtual reallıq vasitəsilə qərarvermə və stresin öhdəsindən gəlmək təlimlərini alması mühüm şərtlərdən biridir. Virtual reallıq təlimləri hərbi kəşfiyyatçıların çox sayda vizual, audial və analitik məlumatlarla yüklənmələrini və bu məlumatlara sürətli şəkildə reaksiya verməyi qərar vermək təcrübəsi qazandırır. Simulyasiya real döyüş mühitinin psixoloji xüsusiyyətlərini təqlid edir:

a) **Gecikdirilmiş qərarvermə riskləri –** döyüşdə qərarın gecikməsi kəşfiyyatçının təşəbbüsü itirməsinə və qrupun tam müdafiəsiz qalaraq birbaşa təhlükə altına düşməsinə (risk profilinin yüksəlməsi) səbəb olur. Bu vəziyyət çox vaxt "analiz iflici" (fəaliyyətsizlik iflici) nəticəsində yaranır. Belə ki, kəşfiyyatçı vəziyyəti həddən artıq analiz etdiyi üçün kritik anda heç bir qərar verə bilmir və donub qalır.

b) **Snayper təhlükəsi** – snayper mövqelərinin gizliliyi və yüksək dəqiqlik imkanları kəşfiyyatçının hərəkət və manevr azadlığını məhdudlaşdıran kritik risk faktorudur.

c) **İnformasiya yüklənməsi –** eyni anda çox sayda vizual, audial və analitik məlumatın daxil olması koqnitiv resursların tükənməsinə və qərarvermə keyfiyyətinin zəifləməsinə gətirib çıxarır.

d) **Gözlənilməz sensor stimullar –** ani və kəskin sensor siqnallar sinir sistemində şok reaksiyası yaradaraq diqqətin dağılmasına və fəaliyyətin qısamüddətli pozulmasına səbəb ola bilər [15].

Virtual reallıq təlimlərinin tam miqyasda tətbiqi hələ sistemləşdirilməyib. Bu təlimlər koqnitiv yükə adaptasiyanı artırır və kəşfiyyatçını psixoloji "şok effekti"ndən qoruyur [16]. Azərbaycan Ordusunun kəşfiyyat bölmələrində tətbiq olunan psixoloji hazırlıq elementləri bir çox cəhətdən NATO standartları, xüsusilə ABŞ Ordusunun "Hərtərəfli əsgər hazırlığı" proqramı ilə üst-üstə düşür. Lakin Qərb modellərindən fərqli olaraq 44 günlük Vətən müharibəsi təcrübəsi göstərir ki, Azərbaycan Ordusu kəşfiyyatçılarının koqnitiv çevikliyi fərdi dayanıqlıqdan daha çox milli-mənəvi motivasiya, eləcə də qrupdaxili kollektiv məsuliyyət faktoruna əsaslanır. İsrail Müdafiə Qüvvələrinin kəşfiyyat təlimlərində tətbiq olunan "qeyri-müəyyənliklə mübarizə" metodikası ilə müqayisədə, Azərbaycan təcrübəsində real döyüş meydanında (məsələn: Şuşa əməliyyatı zamanı) vizual gizlilik və sensor məlumatların məhdudluğu şəraitində intuisiyanın analitik qərarlardan üstün olması müşahidə edilmişdir. Bu, beynəlxalq standartların yerli hərbi-regional və mədəni kontekstdə adaptasiyasının zəruriliyini göstərir.

Fərdi psixoloji profilləşdirmənin təkmilləşdirilməsi

Hər kəşfiyyatçı üçün psixoloji portret hazırlanır:

– **Stres davranışı –** hərbi kəşfiyyatçının yüksək gərginlik şəraitində reaksiyalarının (donma, aqressiya, qaçma və s.) necə formalaşdığını göstərir;

– **Diqqət sabitliyi –** diqqətin uzun müddət eyni obyekt və ya tapşırıq üzərində saxlanma qabiliyyətidir;

– **Koqnitiv sürət –** beynin məlumatı qəbuletmə, emaletmə və cavabvermə sürətidir;

– **Emosional özünütənzimləmə səviyyəsi –** hərbi kəşfiyyatçının emosiyalarını nə dərəcədə idarə edib, stabil psixi vəziyyətdə qala bildiyini göstərir;

– **Qərarvermə modeli –** hərbi kəşfiyyatçının situasiyaya uyğun olaraq hansı üsulla (intuisiya, analitik düşüncə, qarışıq model) qərar verdiyini təsvir edir.

Bu yanaşma təlimlərin daha məqsədli və effektiv olmasına imkan verir [17].

44 günlük Vətən müharibəsi təcrübəsinin psixoloji təhlili

2020-ci il Vətən müharibəsi kəşfiyyat əməliyyatlarında psixoloji amillərin rolunu daha da açıq şəkildə göstərdi. Əməliyyat mühitinin yüksək dərəcədə dinamik olması, dron kəşfiyyatının geniş tətbiqi (məlumatın sürət və həcminin artması), artilleriya və aviasiya təhlükələri hərbi kəşfiyyatçıların psixoloji dayanıqlılığını ön plana çıxardı.

Vətən müharibəsi iştirakçısı olmuş kəşfiyyatçılarla aparılan retrospektiv müsahibələr və sahə müşahidələrinin analizi göstərir ki:

– yüksək koqnitiv çeviklik səviyyəsi – hərbi kəşfiyyatçının dəyişən taktiki vəziyyətə dərhal uyğunlaşaraq, düşüncə strategiyasını tez bir şəkildə dəyişdirə bilməsidir;

– situasiyanın dəqiq qiymətləndirilməsi – mövcud taktiki məlumatları səhvsiz analiz edərək, real vəziyyəti düzgün dərk etmək bacarığıdır;

– məlumat axınına operativ adaptasiya – çoxlu və sürətli məlumat daxil olduqda onu prioritetləşdirərək effektiv şəkildə emaletmə qabiliyyətidir;

– komandadaxili psixoloji sinxronizasiya – qrup üzvlərinin eyni ritmdə düşünməsi, davranması və bir-birinin niyyətini sürətlə anlama bacarığıdır.

Müharibə təcrübəsi ilə bağlı əsas elmi tezis: Vətən müharibəsi dövründə müşahidə edilən "qoşa güc" modeli (yüksək koqnitiv çeviklik və emosional sabitlik) kəşfiyyat bölmələrinin dəyişən taktiki vəziyyətə dərhal uyğunlaşaraq, məlumat axınına operativ adaptasiya olmaq qabiliyyətini təsdiqlədi. Peşəkar psixoloji hazırlıq olmadan ən müasir texnika və taktiki bilik belə maksimal nəticə verməz.

Risk faktorlarının idarə olunması və preventiv tədbirlər

Kəşfiyyat fəaliyyəti xroniki stres yüklənməsi, diqqət dağınıqlığı, emosional yorğunluq və travmasonrası stres simptomları kimi yüksək psixoloji risklərlə müşahidə olunur.

Bu problemlərin qarşısını almaq üçün tətbiq edilən elmi əsaslı metodlar:

1. Psixoloji monitorinq sistemləri – yalnız subyektiv hesabatlara deyil, həm də real vaxtda emosional vəziyyət göstəricilərinin təhlilinə (ürək ritmi dəyişkənliyi (HRV), dəri keçiriciliyi) əsaslanan obyektiv qiymətləndirmə mexanizmləridir.
2. Döyüşdən əvvəl və sonra psixoloji dəstək sessiyaları – əməliyyata hazırlıq və sonrakı bərpa üçün psixoloqla aparılan yönləndirilmiş psixoloji tənzimləmə görüşləridir.
3. Post-travmatik adaptasiya proqramları – travmadan sonra hərbi kəşfiyyatçının normal həyat, eləcə də xidmət ritminə təhlükəsiz şəkildə qayıtmasını təmin edən bərpa və uyğunlaşma prosedurlarıdır.
4. Komandadaxili psixoloji sağlamlıq mədəniyyətinin gücləndirilməsi – hərbi kollektivdə emosional dəstək, etibar və psixoloji təhlükəsizlik atmosferinin sistemli şəkildə təşviq edilməsidir.

Yerkes-Dodson qanunauyğunluğu göstərir ki, kəşfiyyatçının döyüş meydanında maksimum səmərəlilik göstərməsi üçün müəyyən dərəcədə stres (optimal oyanıqlıq) zəruridir. Vətən müharibəsi təcrübəsi bir daha göstərdi ki, psixoloji dözümlülüyü yüksək olan kəşfiyyatçılar bu "qızıl orta"nı qoruyaraq ən çətin tapşırıqları uğurla icra ediblər. Lakin hərbi tədqiqatlar (Klein, G. Sources of Power) xəbərdar edir ki, stres yükü insanın dözüm limitini aşdıqda, beyin məlumatları emal etməkdə çətinlik çəkir. Bu vəziyyət "koqnitiv daralma" yaradır, yəni kəşfiyyatçı gərginlikdən dolayı ətrafdakı vacib detalları görmür və qərar verməkdə saniyələr itirir ki, bu da taktiki üstünlüyün itirilməsinə gətirib çıxarır.

Tətbiq olunan profilaktik təlim metodları hərbi kəşfiyyatçılara yüksək stres altında belə soyuqqanlı qalmaq bacarıqlarını öyrədir.

Nəticə

Azərbaycan Ordusunun I Qarabağ müharibəsi və 44 günlük Vətən müharibəsi təcrübəsi hərbi kəşfiyyatçıların döyüş effektivliyində koqnitiv bacarıqların və emosional dayanıqlılığın rolunun kritik və strateji əhəmiyyətinin mühüm rol oynadığını göstərir. Tətbiq edilən "qoşa güc modeli" – psixoloji dayanıqlığın ən müasir texniki biliklərlə sintezi – müasir döyüş əməliyyatlarının mürəkkəb, dəyişkən və yüksək stres mühitində əməliyyat uğurunun əsas amili olmuşdur. Bu, "Yerkes-Dodson qanunu"nun hərbi tətbiqini nümayiş etdirərək, kəşfiyyatçıların məlumatların həddindən artıq çoxluğu və qeyri-müəyyənlik şəraitində belə optimal fəaliyyət göstərməsini təmin edir.

Bu strateji bacarıqların inkişafı üçün tətbiq olunan müasir təlim metodları hərbi kəşfiyyat hazırlığının keyfiyyətini kökündən dəyişdirmişdir. Xüsusilə virtual reallıq (VR) simulyasiyası, biofeedback və koqnitiv yenidənqurma kimi texnologiyalar kəşfiyyatçılara yüksək riskli döyüş ssenarilərinə psixoloji cəhətdən uyğunlaşmağa imkan verir. Bu metodlar təkcə fiziki reflekslərı deyil, eyni zamanda stresi idarəetmə texnikalarını və komanda daxilində sinxron qərarvermə qabiliyyətlərini də inkişaf etdirir. Nəticə etibarilə, bu cür sistemli yanaşma sayəsində hərbi kəşfiyyatçılar ən ekstremal şəraitlərdə belə koqnitiv çeviklik və emosional sabitlik nümayiş etdirərək döyüş effektivliyini maksimum dərəcədə təmin edə bilirlər.

Yekun olaraq, hərbi kəşfiyyatçılarda koqnitiv və emosional bacarıqların paralel inkişafı sadəcə operativ səmərəliliyin artırılması yox, Azərbaycanın Milli Təhlükəsizlik strategiyasının əsas tərkib hissəsi kimi qiymətləndirilməlidir. Apardığımız təhlillər zamanı əldə edilən nəticə sübut edir ki, hərbi psixologiya sahəsindəki bu müasir yanaşmaların ölkənin bütün hərbi təlim sistemlərinə sistemli və davamlı inteqrasiyası vacibdir. Bu, ordunun gələcək çağırışlara qarşı dayanıqlılığını gücləndirəcək, hərbi kəşfiyyatın strateji əhəmiyyətini qoruyub saxlayacaq və Azərbaycan Silahlı Qüvvələrinin döyüş qabiliyyətini beynəlxalq standartlara uyğun olaraq daha da yüksəldəcəkdir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Piriyev, H.K. İkinci Qarabağ müharibəsi: Hərbi-siyasi təhlil / H.K.Piriyev, R.K.Tahirov, X.İ.İsgəndərov – Bakı: Hərbi nəşriyyat, – 2022. – 168 s.
2. Flood, A., Keegan, R.J. Cognitive resilience to psychological stress in military personnel: [Electronic resource] / – Frontiers in Psychology, – 2022. № 13 (Məqalə 809003), – 12 p.
URL: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.837628
3. Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyev, Xalqa müraciət: [Elektron resurs] / president.az – Bakı, 2020. URL: https://president.az/az/articles/view/4820
4. Azərbaycan Respublikasının müdafiə naziri general-polkovnik Zakir Həsənov, 44 günlük müharibədə kəşfiyyatın rolu (müdafiə nazirinin çıxışı): [Elektron resurs] / mod.gov.az – Bakı, 2021. URL: https://mod.gov.az/az/news/55212.html
5. Rüstəmov, R.N. Azərbaycanda hərbi psixoloqların fəaliyyət istiqamətlərinin təhlili: [Elektron resurs] // – Ankara: Armed Forces and Society Research Journal, – 2024. vol. 12. – 7 s.
URL: https://dergipark.org.tr/tr/pub/atdd/issue/95162/1812028
6. Qasımov, C. Hərbi psixologiya (dərslik) / C.Qasımov, E.Şəfiyeva, N.Əhmədov – Bakı: Vətən nəşriyyatı, – 2004. – 264 s.
7. Boyd, J.R. Destruction and Creation // – Washington D.C.: USAF Fighter Weapons Review: [Electronic resource] – 1976. ADA 0333105, – 9 p. URL: https://doi.org/10.21236/ADA033105
8. Diamond, D.M., Campbell, A.M., Park, C.R. "The temporal dynamics model of emotional memory": [Electronic resource] / Nature Reviews Neuroscience, – New York: – 2007. ID 60803, – 24 p. URL: https://doi.org/10.1038/nrn1952
9. McEwen, B.S. Neurobiological and systemic effects of chronic stress: [Electronic resource] / – London: Nature Reviews Neuroscience, – 2017. № 18(12), – p. 518-530.
URL: https://doi.org/10.1038/nrn.2017.109
10. Porges, S.W. The Polyvagal Theory: Neurophysiological Foundations of Emotions / S.W.Porges. – New York: W.W. Norton & Company, – 2011. – 416 p.
11. Peterson, A.L. Enhancing resiliency and optimizing readiness in military personnel through psychological flexibility training: Design and methodology of a randomized controlled trial / A.L.Peterson, B.A.Moore, W.R.Evans [et al.] // Frontiers in Psychiatry, – Lausanne, Switzerland: [Electronic resource] / doi.org – 2024. № 15, – 1299532,
URL: https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1299532
12. Klein, G. Sources of Power: How People Make Decisions / G.Klein. – Cambridge: MIT Press, – 1998. – 338 p.
13. Kirkham, R., Liu,C., Wulundari, T. Emotion regulation and coping in active military personnel: A systematic review: [Electronic resource] / Stress and Health, – Hoboken: – 2025. № 3, – e70036. URL: https://doi.org/10.1002/smi.3456
14. Ahern, N.R., Sole, M.L., Byers, J. Resiliency to adversity: The role of self-regulation: [Electronic resource] / Military Psychology, – New York: – 2021. № 33(4), – p. 210-225.
URL: https://doi.org/10.1080/08995605.2021.1891234
15. Adler, A.B. Litz, B.T. Castro, C.A. Resilience training in the U.S. Army: [Electronic resource] / – Hoboken: Journal of Traumatic Stress, – 2021. vol. 66, № 1, – 10 p.
URL: https://doi.org/10.1002/jts.22645
16. Rizzo, A.S., Buckwalter, J.G. Virtual reality exposure therapy for combat stress: [Electronic resource] / – Oxford: Military Medicine, – 2023. № 188(5-6), – 9 p.
URL: https://doi.org/10.1093/milmed/usad045
17. Driskell, J.E., Salas, E. Enhancing team resilience in military settings: [Electronic resource] / – Washington: Journal of Applied Psychology, – 2018. № 103(10), – p. 1123-1135.
URL: https://doi.org/10.1037/apl0000332

Аннотация

Формирование когнитивных навыков и эмоциональной устойчивости у военных разведчиков: опыт Азербайджана и современные применения

Эльнара Шафиева, Ягуб Касумов

Деятельность военной разведки осуществляется в условиях высокого стресса, в обстановке, насыщенной информацией и разведданными, а также в оперативных условиях, сопряженных с риском для жизни. В этой ситуации для обеспечения оперативной эффективности военных разведчиков крайне важно целенаправленное и планомерное формирование когнитивных навыков (ситуационной осведомленности, аналитико-интуитивного принятия решений) и эмоциональной устойчивости. Опыт Первой Карабахской войны и 44-дневной Отечественной войны продемонстрировал, что в боевых условиях когнитивная гибкость и эмоциональная стабильность разведчика играют решающую роль в успехе операции. Кроме того, на производительность разведчика непосредственное влияние оказывают индивидуальная и групповая динамика, применение современных технологий, культурный контекст и факторы риска. Следовательно, параллельное развитие когнитивных навыков и эмоциональной устойчивости у военных разведчиков имеет стратегическое значение для повышения оперативной эффективности. Формирование этих навыков возможно только при помощи подходов, основанных на плановом обучении и практическом опыте.

Ключевые слова: военная разведка, когнитивные навыки, эмоциональная устойчивость, военная психология

Abstract

Formation of cognitive skills and emotional resilience in military intelligence personnel: Azerbaijani experience and modern applications

Elnara Shafiyeva, Yagub Gasimov

Military intelligence activity is carried out under high-stress conditions, in an environment rich in information and intelligence data, and within life-hazardous operational settings. In this context, the purposeful and systematic formation of cognitive skills (situational awareness, analytical-intuitive decision-making) and emotional resilience is essential to ensuring the operational effectiveness of military intelligence personnel. The First Karabakh War and the 44-day Patriotic War demonstrated that the cognitive agility and emotional stability of intelligence officers play a decisive role in the success of an operation under combat conditions. Furthermore, individual and group dynamics, the application of modern technologies, cultural context, and various risk factors directly influence the intelligence personnel's performance. Consequently, the parallel development of cognitive skills and emotional resilience among military intelligence personnel holds strategic importance for enhancing operational effectiveness. The cultivation of these competencies is only possible through approaches grounded in planned training and accumulated practical experience.

Keywords: military intelligence, cognitive skills, emotional resilience, military psychology

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 06.02.2026
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 20.02.2026
Çapa qəbul edilmişdir: 26.02.2026

Milli Təhlükəsizlik və Hərbi Elmlər – National Security and Military Sciences
№ 1 (12) / 2026, səh. 141-148
HƏRBİ TƏBABƏT ***MILITARY MEDICINE***

UOT 616.1 DOİ: 10.30546/9878.2026.1.012.1116

SIGNIFICANCE OF TRANSESOPHAGEAL ECHOCARDIOGRAPHY (TEE) IN VALVE-IN-VALVE TAVI PROCEDURES IN PATIENTS WITH FREESTYLE BIOPROSTHESES

PhD Nihal Wilde
Bundeswehr Central Hospital Koblenz

MD Bakhtiyar Aliyev
Bundeswehr Central Hospital Koblenz
National Defense University of Azerbaijan
bahtiyar4071@gmail.com

MD Bastian Schön, MD Dennis Kine, PhD Anita Mischel
Bundeswehr Central Hospital Koblenz

Abstract. İntroduction: Stentless Medtronic Freestyle bioprostheses provide good hemodynamic properties but often degenerate over time. In high-risk patients, a valve-in-valve (ViV) TAVI procedure represents a safe and effective alternative to reoperation.

Objective: To present the significance of transesophageal echocardiography (TEE) for planning, performing, and monitoring ViV-TAVI in Freestyle bioprostheses.

Methods: TEE was used pre-, intra- and postoperatively to measure anatomical parameters, monitor implantation position, detect paravalvular leakage (PVL), and identify complications at an early stage.

Case report: A 70-year-old man with a degenerated 29-mm Medtronic Freestyle prosthesis and severe left ventricular dysfunction (LVEF 25–33%) underwent transfemoral ViV-TAVI with an Evolut FX Plus 29 mm valve. Intraoperative TEE ensured precise positioning, confirmed the absence of PVL, and excluded pericardial effusion.

Post-procedure: Mean gradient 5 mmHg, AVA 2.03 cm², hemodynamic stabilization.

Conclusion: TEE is essential for ViV-TAVI procedures, especially in Freestyle bioprostheses. Combination with fluoroscopy increases procedural safety, reduces complications, and improves immediate and mid-term outcomes.

Keywords: valve-in-valve, TAVI, Freestyle bioprosthesis, TEE, PVL, high-risk patients

Introduction

Surgical aortic valve replacement using the Medtronic Freestyle bioprosthesis (stentless biological aortic valve) offers hemodynamic advantages and good long-term results [1]. However, over time, structural degeneration, valve regurgitation, stenosis, or pseudoaneurysms of the aortic root may occur. For patients at high surgical risk, valve-in-valve transcatheter aortic valve implantation (ViV-TAVI) represents an established alternative to repeat open-heart surgery. As stentless prostheses lack clear fluoroscopic markers, orientation during the procedure is challenging [2-4].

Transesophageal echocardiography (TEE) is therefore crucial for planning, performing, and follow-up. Although TEE acquisition protocols may vary between institutions, a standardized approach to preprocedural TEE imaging is important. Expertise in multiplane (X-Plane) and three-dimensional (3D) imaging is essential for guiding ViV procedures [5]. Multiplane imaging enables simultaneous presentation of orthogonal planes and is frequently used peri- and intraprocedurally. 3D imaging allows comprehensive assessment of valve anatomy and pathology and may be essential for intraprocedural guidance depending on the target valve [5].

Methods and Areas of Application

1. Preprocedural Phase

– Anatomical assessment: Exact measurement of annulus, sinotubular junction, aortic root, and coronary ostial height.

– Structural analysis: Detection of calcifications, deformations, or tears.

– Risk stratification: Evaluation of risks such as coronary obstruction, root dilatation, or pseudoaneurysms.

2. Intraoperative Phase

– Valve positioning: TEE compensates for the lack of fluoroscopic markers and enables monitoring of implantation depth.

– Hemodynamic monitoring: Immediate assessment of gradients, ventricular filling, and valve function.

– Detection of paravalvular leakage (PVL): TEE is the most sensitive modality and allows immediate correction by post-dilatation.

– Complication detection: Identification of pericardial effusion, tamponade, valve dislocation, embolization, aortic dissection, root perforation, or coronary obstruction.

3. Postprocedural Phase

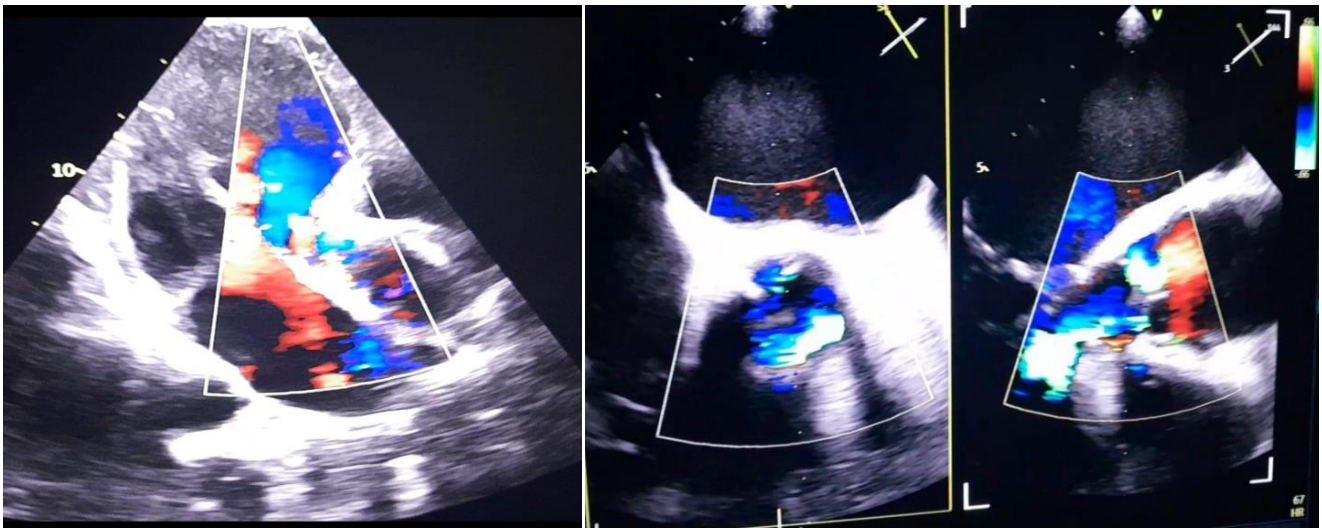
– Structural degeneration: Early detection of calcification and restricted leaflet motion.

– Endocarditis diagnostics: Reliable identification of vegetations and abscesses.

– Aortic root evaluation: Assessment of anastomoses, diameters, and pseudoaneurysms [1; 2; 5; 6].

Case report:

70-year-old male patient. Past medical history: Dyslipidemia, arterial hypertension, major depressive disorder, coronary two-vessel disease, obesity. Clinical status: Dyspnea NYHA III. Height: 174 cm, Weight: 80 kg, BSA: 1.95 m², Sex: male. Initial TTE findings prior to the procedure: Assessment: Moderately reduced LVEF (33%) with apical hypo- to akinesia. Status post SAVR with degeneration of a bioprosthetic aortic valve (Medtronic Freestyle 29 mm) with moderate mitral regurgitation. Severe dilation of the left atrium and left ventricle, eccentric LV hypertrophy, diastolic dysfunction. Dual-chamber pacemaker system in situ. (Figure 1a) TEE before the procedure: Status post biological aortic valve replacement with beginning severe regurgitation due to presumed degenerative destruction of the neo-NCC and paravalvular components. Primary MR still moderate. The patient was informed about the possibility of emergency thoracotomy and surgical AVR and gave written consent (Figure 1b).



a. TTE before the procedure **b.** TEE before the procedure

Figure 1. Pre-op views depicting Aortic regurgitation

TAVI implantation

Indication: Indication for transfemoral valve-in-valve (TF-TAVI ViV) as per Heart Team decision. Reduced renal function.

Disinfection and local anesthesia followed by puncture of the right radial artery (6F), left femoral artery (6F→9F→14F), left femoral vein (8F), and right femoral artery (6F).

Hemodynamics

Pre-TAVI:

Aorta: systolic 137 / diastolic 72, MAP 96, HR 140

LV: systolic 135 / EDP 26, dp/dt+ — / dp/dt– –1286, HR 140

Post-TAVI:

Aorta: systolic 127 / diastolic 72, MAP 93, HR 84

LV: systolic 125 / EDP 15, dp/dt+ 1062 / dp/dt– –1181, HR 84

Left ventricular angiography: Disinfection and local anesthesia, sterile draping. Puncture of the left radial artery (Pigtail for aortic angiography) under ultrasound guidance, puncture of the right femoral artery and vein under ultrasound (intervention side/pacing lead). Placement of a Perclose ProStyle closure device in the right femoral artery at the 12 o'clock position. Gradual vessel dilation 6F → 9F. Positioning of an Extra-Stiff guidewire (INNOWI) in the thoracic aorta and insertion of a 16F introducer sheath.

Crossing of the stenotic aortic valve using an AL-1 catheter and placement of an Extra-Stiff wire into the LV via a Pigtail catheter under continuous fluoroscopy.

Simultaneous invasive pressure recording in the LV and ascending aorta. Predilatation with a 24 mm VACS II balloon (Figure 2).

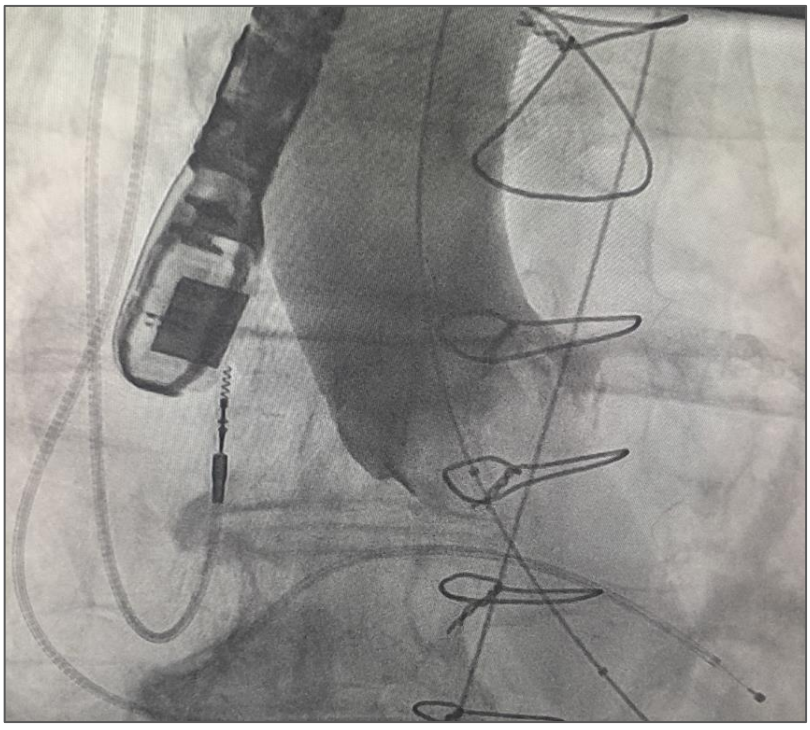


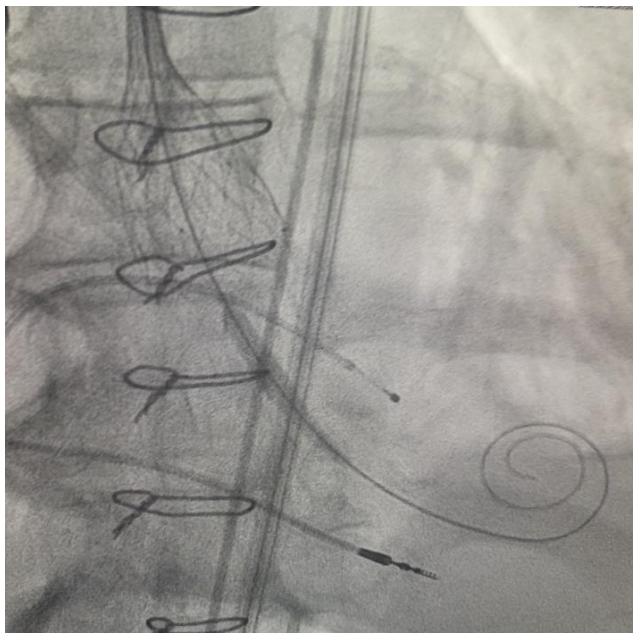
Figure 2. Predilatation with a 24 mm VACS II balloon

Valve implantation: Insertion of the Medtronic Evolut FX+ 29 mm and implantation under rapid pacing (212 bpm). Final aortic root angiography showed no aortic regurgitation and no pathological gradient across the aortic valve prosthesis. (Figures 3a, b; 4a, b)

Once ACT returned to normal, closure of the right femoral artery was performed using a Perclose ProStyle system and an 8F Angio-Seal. Final DAS showed no stenosis or bleeding. The temporary pacer was removed in stable sinus rhythm, and the right femoral vein was closed with an 8F Angio-Seal. A sufficient pressure bandage was applied. Echocardiography excluded pericardial effusion.

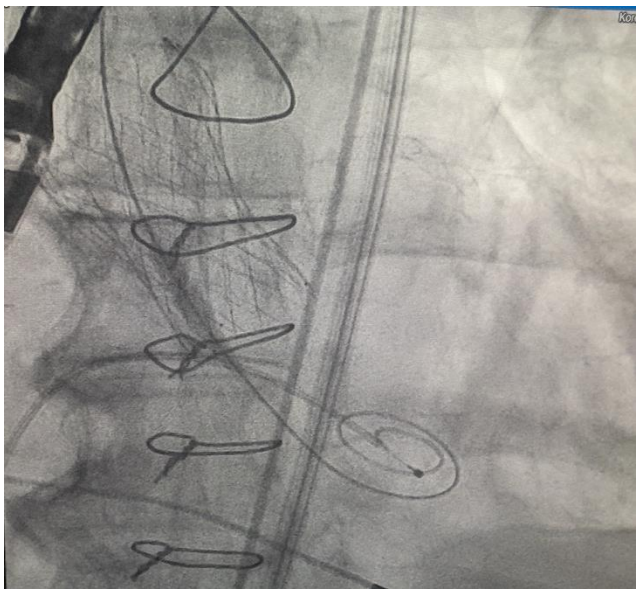


a. Valve implantation Medtronic FX plus 29 mm. (TEE)

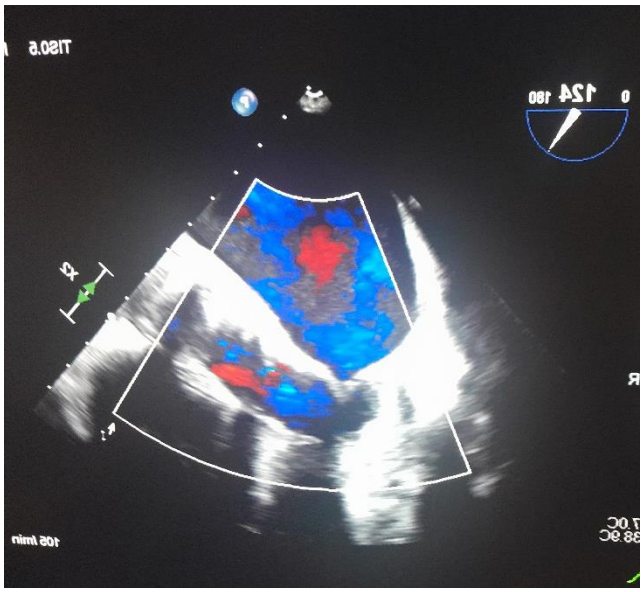


b. Valve implantation Medtronic FX plus 29 mm. (Flouroskopy)

Figure 3. US and Flouroscopic views of the procedure)



a. Post Implantation Medtronic FX plus 29 mm



b. Post Implantation Medtronic FX plus 29 mm (TEE)

Figure 4. Post-op views depicting resolution of aortic regurgitation and pathological gradient across valves

Diagnosis: TF valve-in-valve TAVI on 23.09.2025 – Implantation of an Evolut FX+ 29 mm.

Further management: Continuation of DAPT with rivaroxaban and clopidogrel.

Transthoracic echocardiography after 1 day: Persistently severely reduced LV-EF with markedly dilated LV (biplane LVEF 25%). TAVI prosthesis in normal position. No pericardial effusion. Mean gradient across the TAVI prosthesis: 5 mmHg, DVI 0.5, AVA 2.03 cm². sPAP 25 mmHg (+CVP), decreased compared to pre-procedure. Findings consistent with successful TAVI implantation. Persistently severely reduced LV function (Figure 5).

The patient was assessed as stable, with evidence of positive clinical dynamics. Therapy recommendations were provided. The patient was discharged home. A follow-up examination in 4 weeks was recommended.

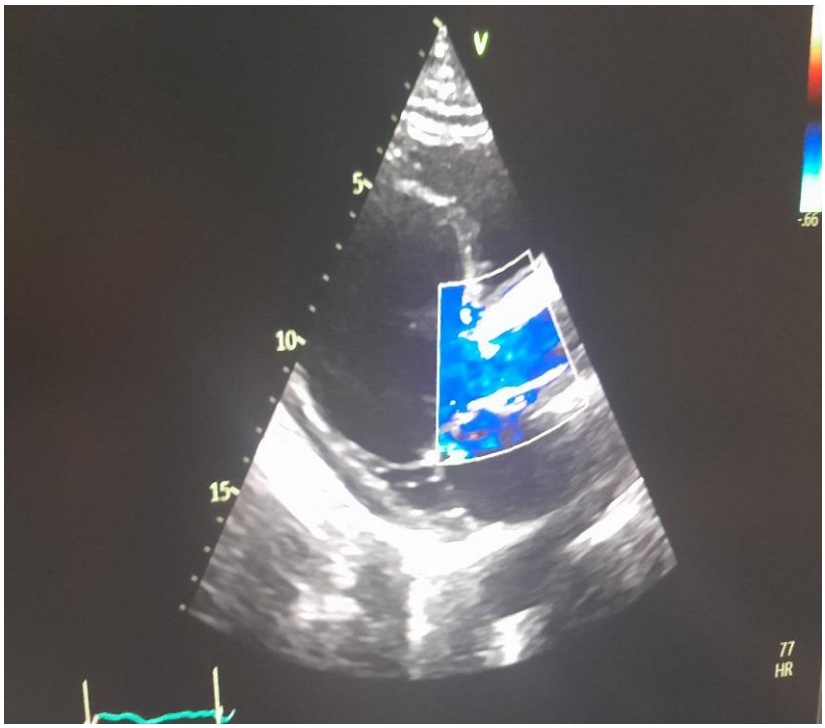


Figure 5. TTE after 1 day with color

Discussion

Transesophageal echocardiography (TEE) is frequently required during valve-in-valve (ViV) interventions and its role varies depending on the valve being replaced. TEE provides valuable real-time imaging that enables precise positioning of various prostheses while simultaneously identifying potential complications that can either be prevented or treated immediately [5]. The literature emphasizes that the use of TEE is particularly important in ViV-TAVI procedures involving Freestyle bioprostheses. In contrast to stented bioprostheses, the absence of anatomical markers in stentless valves makes the use of TEE almost mandatory. In these cases, TEE improves both the technical success rate and overall procedural safety of ViV-TAVI (1). TEE-guided ViV-TAVI procedures have demonstrated good early survival rates with a minimal risk of severe complications [2; 6; 7; 8].

Transcatheter aortic valve implantation (ViV-TAVI) into a degenerated Medtronic Freestyle aortic bioprosthesis (AB) is considered technically challenging. The study by Burgdorf K. et al. evaluated outcomes of ViV-TAVI using a balloon-expandable Edwards valve in patients with Freestyle bioprosthesis regurgitation. Between August 2014 and December 2020, 27 consecutive patients with symptomatic Freestyle bioprosthesis insufficiency underwent ViV-TAVI with a Sapien XT (n = 1) or Sapien 3 valve (n = 26). Endpoints were defined using Valve Academic Research Consortium-2 (VARC-2) criteria and analyzed retrospectively. The mean patient age was 75.7 ± 8.2 years (5 women, 22 men), with a predicted surgical mortality of 7.3% ± 6.2%. ViV implantation (guided by intraprocedural TEE and fluoroscopy) with correct positioning of the balloon-expandable Edwards valve within the Freestyle bioprosthesis was successful in all cases. Intraprocedural TEE showed no or only trace paravalvular regurgitation in 25 patients (92.6%), and mild paravalvular regurgitation in 2 patients (7.4%). No patient exhibited a mean gradient ≥ 20 mmHg except in cases of significant prosthesis–patient mismatch. There were three early deaths (≤ 30 days), resulting in a device success rate of 88.8%. One- and three-year survival rates among 30-day survivors were 95.8% and 70.0%, respectively. In summary, ViV-TAVI using balloon-expandable Edwards prostheses is safe, provides acceptable functional outcomes, and represents an effective, less invasive treatment for high-risk patients with failed Freestyle bioprostheses. However, early complications must still be considered, particularly during the postoperative hospital phase [2].

In our patient, outcomes were similar in terms of mortality and clinical course. Transthoracic echocardiography performed on postoperative day one demonstrated persistently severely reduced left ventricular function with marked LV dilatation (LVEF biplane 25%). The TAVI prosthesis was in typical position with no pericardial effusion. The mean gradient across the TAVI prosthesis was 5 mmHg, DVI 0.5, and AVA 2.03 cm². Estimated systolic pulmonary artery pressure was 25 mmHg (+ CVP), decreased compared with pre-procedural measurements. All values indicated correct prosthesis function without procedure-related complications. Despite persistently reduced LV function, the patient was hemodynamically stable and showed a positive overall clinical trajectory. No early complications were observed during the postoperative period.

Coronary obstruction is a rare but life-threatening complication after TAVR. In ViV-TAVR procedures, the mortality rate following coronary obstruction is 48.6% [7]. The risk of coronary obstruction is significantly higher in ViV procedures compared to native aortic valve TAVR (2.3% vs. 0.7%) [9]. Obstruction is almost always caused by displacement of valve leaflets toward the coronary ostia [9]. TEE plays an essential role in peri- and intraprocedural guidance of ViV procedures. After deployment of the transcatheter valve, TEE allows assessment of prosthesis position within the surgical valve, evaluation of transvalvular gradients, and detection of both valvular and paravalvular regurgitation. Importantly, TEE not only supports valve implantation, but also is used during transcatheter leaflet laceration procedures to prevent severe complications such as coronary obstruction or LVOTO [5]. This approach was also applied in our case. A combined strategy using TEE and fluoroscopy within a standardized multidisciplinary protocol reduces complications and improves procedural safety. During the present procedure, none of the typically associated complications such as coronary obstruction occurred.

In our patient with severely impaired LV function, severe Freestyle-prosthesis insufficiency, and significant comorbidity, TEE proved to be an indispensable tool: it enabled accurate positioning, confirmed the absence of PVL and pericardial effusion, and contributed to stabilizing the patient's hemodynamic condition.

Conclusion

TEE should be used as the primary imaging modality in ViV-TAVI procedures involving Freestyle bioprostheses because it:

a. enables precise anatomical measurements,
b. increases the safety of valve implantation,
c. allows early detection of paravalvular leakage and other complications,
d. optimizes follow-up by improving diagnostics of structural changes.

Our patient case confirms previously published data showing that TEE is essential for safe and successful ViV-TAVI in patients with Freestyle prostheses [1; 2; 5; 8; 9]. Combining TEE with fluoroscopy within a standardized multidisciplinary protocol reduces complications and improves procedural safety, clinical outcomes, and long-term prognosis.

References

1. Cekmecelioğlu, D., Bhargava, A.A. Use of transesophageal echocardiography for transcatheter valve-in-valve implantation for patients with prior bioprosthetic surgical aortic, mitral, tricuspid, and pulmonic valves // – Hong Kong: Ann Cardiothorac Surgery, – September 2021. № 10(5), – p. 605-620. DOI: 10.21037/acs-2021-tviv-27

2. Christof, B., Andrijana, V.M., Bjoern, A.R. Outcomes after transcatheter valve-in-valve implantation using a balloon-expandable Edwards Sapien valve in patients with degenerated Freestyle aortic bioprosthesis // – Hong Kong: Ann Cardiothorac Surgery, – September 2021. № 10(5), p. 667-673. DOI: 10.21037/acs-2021-tviv-fs-43.

3. Webb, J. G. Transcatheter aortic valve implantation for aortic stenosis in high-risk patients // – Dallas, TX, USA: Circulation, – 2010. № 121(16), – p. 1848–1857.
4. Astrid, C. Van, N. Outcomes in Valve-in-Valve Transcatheter Aortic Valve Implantation // – Philadelphia, PA, USA: American Journal of Cardiology, – June 01, 2022. vol.172, – p. 81-89.
5. Bleiziffer, S. Stentless aortic bioprostheses: long-term outcomes and hemodynamics // – Oxford, United Kingdom: European Heart Journal, – 2013. № 34(20), – p. 1535–1546.
6. Xin-Chun, Y., Ming, L. Diagnosis of infective endocarditis using echocardiography // – Baltimore: Medicine, – September 2019. № 98(38), – s. e17141.
DOI: 10.1097/MD.0000000000017141.
7. Mack, M.J. Transcatheter aortic-valve replacement with a balloon-expandable valve in low-risk patients / M.J.Mack, M.B.Leon, V.H.Thourani [et al.] // The New England Journal of Medicine, – Waltham, MA, USA: – 2019. № 380(18), – p. 1695–1705. DOI:10.1056/NEJMoa1814052
8. Ankit, A.B. Use of transesophageal echocardiography for transcatheter valve-in-valve implantation for patients with prior bioprosthetic surgical aortic, mitral, tricuspid, and pulmonic valves / A.B.Ankit, S.Nikoloz, X.Joe [et al.] // Ann Cardiothorac Surgery, – Hong Kong, China: – September 2021. № 10(5), p. 605–620. DOI: 10.21037/acs-2021-tviv-27
9. Ribeiro, H.B., Rodés-Cabau, J., Blanke, P. Incidence, predictors, and clinical outcomes of coronary obstruction following transcatheter aortic valve replacement for degenerative bioprosthetic surgical valves: insights from the VIVID registry // European Heart Journal, – 2018. № 39, p. 687-95. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx455

Xülasə

Freestyle bioprotezli xəstələrdə valve-in-valve TAVI prosedurlarında Transözofageal Ekokardioqrafiyanın (TEE) əhəmiyyəti

Nihal Vilde, Bəxtiyar Əliyev, Bastian Schön, Dennis Kine, Julian Anita Mihel

Giriş: Stentlənsiz Medtronic Freestyle bioprotezləri yaxşı hemodinamik xüsusiyyətlər göstərsə də, zamanla tez-tez degenerasiya edir. Yüksək riskli xəstələrdə valve-in-valve (ViV) TAVI əməliyyatı reoperasiya üçün təhlükəsiz və effektiv alternativ hesab olunur.

Məqsəd: Freestyle bioprotezlərində ViV-TAVI-nin planlaşdırılması, icrası və monitorinqi üçün transezofageal exokardioqrafiyanın (TEE) əhəmiyyətini təqdim etmək.

Metodlar: TEE əməliyyatdan əvvəl, əməliyyat zamanı və əməliyyatdan sonra anatomik parametrlərin ölçülməsi, implantasiyanın mövqeyinə nəzarət, paravalvulyar axıntının (PVL) aşkarlanması və erkən fəsadların müəyyən olunması üçün istifadə edildi.

Klinik hal: 29 mm Medtronic Freestyle protezi degenerasiya etmiş, ağır sol mədəcik disfunksiyası (LVEF 25–33%) olan 70 yaşlı kişi xəstəyə transfemoral ViV-TAVI (Evolut FX Plus 29 mm klapan) icra edildi. İntraoperativ TEE dəqiq yerləşdirməni təmin etdi, PVL-in olmadığını təsdiqlədi və perikardial maye yığılmasını istisna etdi.

Əməliyyatdan sonra: orta qradient 5 mm Hg, AVA 2.03 sm², hemodinamik stabilləşmə.

Nəticə: TEE, xüsusilə Freestyle bioprotezlərində, ViV-TAVI prosedurları üçün vacibdir. Onun flüoroskopiya ilə birgə istifadəsi əməliyyat təhlükəsizliyini artırır, ağırlaşmaların sayını azaldır və qısa və orta müddətli nəticələri yaxşılaşdırır.

Açar sözlər: valve-in-valve, TAVI, Freestyle bioprotezi, TEE, PVL, yüksək riskli xəstələr

Аннотация

Значение чреспищеводной эхокардиографии при процедуре Valve-in-Valve TAVI у пациентов с биопротезами Freestyle

Нихал Вильде, Бахтияр Алиев, Бастиан Шён, Деннис Кине, Анита Михел

Введение: Бесстентные биопротезы Medtronic Freestyle обладают хорошими гемодинамическими свойствами, однако со временем часто деградируют. У пациентов высокого

риска процедура «valve-in-valve» («клапан в клапане») TAVI является безопасной и эффективной альтернативой повторной операции.

Цель: продемонстрировать значимость чреспищеводной эхокардиографии для планирования, выполнения и мониторинга ViV-TAVI в биопротезах Freestyle.

Методы: ЧПЭхоКГ использовалась до, во время и после операции для измерения анатомических параметров, контроля положения имплантации, выявления паравальвулярной регургитации и раннего обнаружения осложнений.

Клинический случай: 70-летнему пациенту с деградировавшим 29-мм биопротезом Medtronic Freestyle и тяжёлой дисфункцией левого желудочка (LVEF 25–33%) была выполнена трансфеморальная ViV-TAVI с клапаном Evolut FX Plus 29 мм. Интраоперационная ЧПЭхоКГ обеспечила точное позиционирование, подтвердила отсутствие ПВУ и исключила перикардиальный выпот.

После процедуры: средний градиент 5 ммHg, AVA 2,03 см², гемодинамическая стабилизация.

Заключение: ЧПЭхоКГ является ключевым инструментом при выполнении ViV-TAVI, особенно в биопротезах Freestyle. Сочетание с флюороскопией повышает безопасность процедуры, снижает частоту осложнений и улучшает непосредственные и среднесрочные результаты.

Ключевые слова: valve-in-valve, TAVI, биопротез Freestyle, ЧПЭхоКГ, ПВУ, пациенты высокого риска

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 12.12.2025
Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 16.01.2026
Çapa qəbul edilmişdir: 22.01.2026

ELMİ MƏQALƏLƏRİN TƏRTİB EDİLMƏSİNƏ DAİR TƏLƏBLƏR

Təqdim edilən məqalələr jurnalın elmi istiqamətinə (hərbi-nəzəri elmlər, hərbi-xüsusi elmlər, hərbi təbabət, milli təhlükəsizlik) 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 strukturuna uyğun olaraq UOT, məqalənin adı, müəllif haqqında tam məlumat, xülasə, açar sözlər, giriş, əsas hissə (metodologiya və əldə olunan nəticələr), nəticə, istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı, və əlavələr (ehtiyac olarsa) ardıcıl və sistemli şəkildə təqdim olunmalıdır. 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), ORCİD indeks(lər) (əgər varsa), müəllif(lər)in işlədiyi müəssisə(lər), müəllif(lər)in elektron poçt ünvan(lar)ı, telefon nömrələri, həmçinin qonorar ödənilməsi üçün onların Azərbaycan Beynəlxalq Bankının hesab rekvizitləri göstərilməlidir. Bu məlumatlardan sonra məqalənin yazıldığı dildə 150–250 sözdən ibarət xülasə verilməlidir. Xülasədə tədqiqat işinin mahiyyəti, müəllif(lər)in aldıqları elmi nəticələr, işin elmi cəhətdən yeniliyi, tətbiqi əhəmiyyəti və s. yığcam şəkildə öz əksini tapmalıdır. Xülasədən sonra 5 – 8 sözdən ibarət açar sözlər göstərilməlidir.

Məqalənin mətni 6–12 səhifə (A4 formatında) həcmində olmalı, səhifələrdə isə bütün tərəflərdən 20 mm boş məsafə saxlanmalıdır. Səhifələrin nömrəsi səhifənin aşağı orta hissəsində qoyulmalıdır.

İllüstrasiyalar, cədvəllər, qrafiklər, diaqramlar mətndə yerləşdirilərkən (sayı birdən artıqdırsa) ardıcıl olaraq ərəb rəqəmləri ilə nömrələnməlidir. Cədvəl – cədvəlin yuxarısında sağdan (məs., Cədvəl 1), şəkil isə şəklin altında ortadan (məs., Şəkil 2.) və mətn hissədən (yuxarıdan və aşağıdan) 1 boş sətir buraxmaqla nömrələnməli, həmçinin elə yerləşdirilməlidir ki, məqaləni döndərmədən və ya saat əqrəbinin hərəkəti istiqamətində döndərdikdə onlara baxmaq, yaxud oxumaq mümkün olsun.

Mətndə verilən riyazi ifadələr MS Word proqramının düstur redaktoru (Equation) ilə tərtib olunmalıdır. Düstur sətrin ortasında, nömrəsi isə sağda mötərizədə yazılmalıdır.

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 ardıcıllığına uyğun şəkildə nömrələnməlidir. Ədəbiyyat siyahısında son 10 ildə nəşr edilmiş elmi məqalələrə, monoqrafiyalara və digər etibarlı mənbələrə üstünlük verilməlidir. İstinad olunan mənbənin biblioqrafik təsviri verilərkən Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyası Rəyasət Heyətinin 29 oktyabr 2019-cu il tarixli qərarı ilə təsdiq edilmiş, 7 may 2021-ci il, 9 dekabr 2022-ci il tarixli qərarı ilə dəyişiliklər edilmiş "Dissertasiyanın tərtibi qaydası"nın 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 məqalələrin çapa tövsiyə olunması jurnalın redaksiya heyətinin anonim rəyindən və plagiatlığın mövcudluğunun yoxlanılmasından sonra müəyyən edilir. Redaksiyaya təqdim olunan məqalə çapa tövsiyə olunmadıqda bu barədə müəllif(lər)ə məlumat göndərilir.

Jurnalın bir nömrəsində eyni müəllif(lər)in iki məqaləsi dərc oluna bilməz. Yuxarıda qeyd edilən tələblərə cavab verməyən məqalələr dərc edilmir və nəşr edilmiş məqalələrin əlyazmaları geri qaytarılmır.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

Представленные для публикации в журнале статьи должны соответствовать научным направлениям (военно-теоретические науки, военно-специальные науки, военная медицина, национальная безопасность) 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 набрана в текстовом редакторе MS WORD шрифтом Times New Roman 12, междустрочный интервал – 1.

Согласно структуре статьи УДК, название статьи, полная информация об авторе, аннотация, ключевые слова, введение, основная часть (методология и полученные результаты), заключение, список использованной литературы, и приложения (при необходимости) должны быть представлены последовательно и системно. Индексы УДК должны отображаться в левой верхней части первой страницы статьи. В начале текста указывается название статьи, сведения об авторе(ах) (полное имя и фамилия, ученая степень, ученое звание и воинское звание для военнослужащих), ORCID индекс(ы) (при наличии), учреждении(ях), в котором работает(ют) автор(ы), адрес(а) электронной почты автора(ов), номера телефонов, а также реквизиты счета Международного Банка Азербайджана для уплаты гонорара. После этой информации следует дать аннотацию объемом 150–250 слов на том языке, на котором написана статья. В аннотации следует отразить кратко: суть научно-исследовательской работы, научные результаты, полученные автором(ами), научная новизна работы, важность применения и т.п. После аннотации следует перечислить ключевые слова из 5–8 слов.

Текст статьи должен составлять 6–12 страниц (формата A4), страницы должны иметь свободное пространство по 20 мм со всех сторон. Номера страниц должны быть размещены в центре внизу страницы.

При размещении в тексте иллюстраций, таблиц, схем, диаграмм (если их количество больше одной) их следует нумеровать последовательно арабскими цифрами. Нумерация должна быть вверху таблицы справа (например, Таблица 1.), а на странице с рисунком – внизу посередине (например, Рисунок 2.) и 1 пустая строка от текстовой части (сверху и снизу). Изображение должно располагаться таким образом, чтобы его можно было рассматривать или читать не поворачивая, а также при повороте по часовой стрелке.

Математические выражения, приведенные в тексте, должны быть составлены с помощью редактора формул (Equation) программы MS Word. Формулу следует писать посередине строки, а их номера в скобках справа.

В научной статье должен быть дан краткий анализ темы, обоснована её актуальность, разъяснены решаемые вопросы и указаны пути их решения. Должны быть чётко представлены полученные результаты, научная новизна работы, её прикладная значимость, экономическая эффективность и т.п.

Ссылки на научные источники в тексте должны быть даны в квадратных скобках (например, [1] или [1, стр.119]). Список литературы, приведенный в конце статьи, должен быть пронумерован в соответствии с порядком цитирования литературы в тексте. В списке литературы предпочтение следует отдавать научным статьям, монографиям и другим достоверным источникам, опубликованным за последние 10 лет. При даче библиографического описания цитируемого источника, за основу должны приниматься требования «Правила составления диссертации», которые были утверждены решением Президиума ВАК при Президенте Азербайджанской Республики от 29 октября 2019 года, внесены и дополнены постановлением от 7 мая 2021-го, 9 декабря 2022-го годов. После «Списка использованной литературы» следует указывать название статьи и автора, аннотацию и ключевые слова (помимо языка, на котором написана статья, на двух других языках, упомянутых выше).

Рекомендация к публикации статей, входящих в редакцию, определяется после анонимного заключения редакционной коллегии журнала и проверки на наличие плагиата. Если поступившая в редакцию статья не рекомендуется к публикации, информация об этом отправляется автору(ам).

Две статьи одного и того же автора(ов) не могут быть опубликованы в одном номере журнала. Статьи, не соответствующие вышеуказанным требованиям, не будут опубликованы. Рукописи опубликованных статей не возвращаются.

REQUIREMENTS FOR THE COMPILATION OF SCIENTIFIC ARTICLES

Submitted articles should have materials intended for the first publication of researches related to current scientific problems, in accordance with the journal's scientific direction (military-theoretical sciences, military-special sciences, military medicine, national security). Articles can be submitted electronically in three languages (Azerbaijani, Russian or English).

The article should be typed in MS WORD text editor with Times New Roman font 12, line spacing should be 1. Universal decimal classification (UDC) according to the structure of the article, ORCID indexes (if any) title of the article, full information about the author, abstract, keywords, introduction, main part

(methodology and results obtained), conclusion, list of references used, and supplements (if needed) should be presented in a consistent and systematic manner. UDC indexes should be displayed on the upper left side of the first page of the article. At the beginning of the text, the title of the article, information about the author(s) (full name and surname, academic degree, academic title and military rank for those in military service), institution(s) where the author(s) works, e-mail address(es), telephone numbers, as well as account details of the International Bank of Azerbaijan for the payment of fees. After this information, a summary of 150–250 words should be given in the language in which the article was written. In the summary, the essence of the research work, the scientific results obtained by the author(s), the scientific novelty of the work, the importance of application, etc. should be concisely reflected. After the summary, keywords of 5–8 words should be listed.

The text of the article should be 6–12 pages (in A4 format), and the pages should have 20 mm free space on all sides. Page numbers should be placed in the lower middle of the page.

When placing illustrations, tables, charts, diagrams in the text (if the number is more than one), they should be numbered consecutively with Arabic numbers. Table – should be numbered at the top of the table from the right (e.g., Table 1), and the figure should be numbered from the middle (e.g., Figure 2.) and 1 blank line from the text part (top and bottom), and should be placed in such a way that the article is not rotated or clockwise so that they can be viewed or read when turned in the direction of the movement of the hand.

Mathematical expressions given in the text should be compiled with the formula editor (Equation) of the MS Word program. The formula should be written in the middle of the line, and the number should be written in parentheses on the right.

In a scientific article, a brief analysis of the topic should be given, its relevance should be justified, the issues to be resolved should be explained and their solutions should be indicated, the results obtained, the scientific novelty of the work, its application importance, economic efficiency, etc. should be given clearly.

References to scientific sources should be given in square brackets in the text (for example, [1] or, [1, p.119]). The list of references given at the end of the article should be numbered according to the order of the cited literature in the text. Scientific articles, monographs and other reliable sources published in the last 10 years should be preferred in the literature list. When giving the bibliographic description of the referenced source, the "Procedure for the preparation of the Dissertation" approved by the decision of the Presidium of the Higher Attestation Commission under the President of the Republic of Azerbaijan dated October 29, 2019, and amended by the decision dated May 7, 2021, December 9, 2022 requirements should be taken into account. The title of the article and the author, abstract and keywords (in addition to the language in which the article is written, in two other languages mentioned above) should be given after the "referenced literature list".

The recommendation for publication of the articles included in the editorial board is determined after the anonymous opinion of the editorial board of the magazine and after checking the presence of plagiarism. If the article submitted to the editors is not recommended for publication, information is sent to the author(s).

Two articles by the same author(s) cannot be published in one issue of the journal. Articles that do not meet the above-mentioned requirements will not be published, and manuscripts of published articles will not be returned.

