

Hərbi təhlükəsizlikdə fizika elminin rolu

Aygün Rəsulova^{1*} , Gülnarə Şükürova¹ , Səriyyə Hüseynzadə¹ 

Xülasə. XXI əsrdə hərbi təhlükəsizliyin təmin edilməsi milli təhlükəsizlik strategiyalarının əsas prioritetlərindən birinə çevrilmişdir. Elm və texnologiyanın sürətli inkişafı, eləcə də müasir müharibələrin xarakterinin dəyişməsi hərbi üstünlüyün artıq yalnız canlı qüvvənin və ya silahların sayından deyil, texnoloji innovasiyalardan və elmi biliklərin səviyyəsindən asılı olmasına səbəb olmuşdur. Bu baxımdan fizika müasir müdafiə texnologiyalarının inkişafını təmin edən fundamental elmi fənlərdən biri hesab olunur. Onun əsas sahələri – mexanika, ballistika, elektromaqnetizm, optika, aerodinamika, termodinamika, nüvə və kvant fizikası – müasir hərbi sistemlərin layihələndirilməsi və istismarında mühüm rol oynayır. Fizikanın qanunları raketlərin idarəetmə sistemlərində, radar və peyk müşahidə vasitələrində, təhlükəsiz rabitə şəbəkələrində, pilotsuz uçuş aparatlarında, lazer texnologiyalarında və radiasiyadan mühafizə sistemlərində geniş tətbiq olunur. Bundan əlavə, nüvə və yeni nəsil müdafiə texnologiyalarının inkişafı vasitəsilə fizika strateji təhlükəsizliyin möhkəmləndirilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Texnoloji yeniliklərlə yanaşı, fizika fənninin tədrisi gələcək hərbi zabit və müdafiə sahəsi mütəxəssislərinin analitik düşüncə, texniki bilik və peşəkar bacarıqlarının formalaşdırılmasında mühüm rol oynayır. Fizikanın əsas prinsiplərinin dərinlən mənimsənilməsi mürəkkəb hərbi sistemlərin səmərəli istismarına, texniki xidmətinə və təkmilləşdirilməsinə imkan yaradır. Məqalədə fizika elminin hərbi təhlükəsizlik sahəsindəki rolu müdafiə texnologiyaları, rabitə və müşahidə sistemləri, ballistika və strateji təhlükəsizlik istiqamətləri üzrə təhlil edilir. Eyni zamanda, süni intellekt, kvant texnologiyaları və yeni nəsil müdafiə sistemləri dövründə fizika elminin gələcək inkişaf perspektivləri qiymətləndirilir və onun milli təhlükəsizliyin möhkəmləndirilməsinə verdiyi töhfə əsaslandırılır.

Açar sözlər: hərbi təhlükəsizlik, müdafiə texnologiyaları, ballistika, radar sistemləri, elektromaqnetizm, pilotsuz uçuş aparatları, strateji təhlükəsizlik, hərbi elm

¹Heydər Əliyev adına Hərbi İnstitut, Bakı, Azərbaycan

*Məsul müəllif. E-poçt: hasanova.aygun11@gmail.com

Daxil oldu: 13 Mart 2026; Qəbul edildi: 14 May 2026; Onlayn dərc edildi: 30 İyul 2026

© Müəllif(lər) 2026. Bu açıq girişli məqalə Creative Commons Attribution–NonCommercial 4.0 Beynəlxalq Lisenziyasının (CC BY-NC 4.0) şərtlərinə uyğun olaraq yayımlanmışdır.

The Role of Physics in Military Security

Aygun Rasulova^{1*} , Gulnara Shukurova¹ , Sariyya Huseynzade¹ 

Abstract. Ensuring military security has become one of the primary priorities of national security strategies in the twenty-first century. The rapid advancement of science and technology, together with the evolving nature of modern warfare, has made military superiority increasingly dependent on technological innovation and scientific knowledge rather than solely on the quantity of personnel or weapons. In this context, physics serves as a fundamental scientific discipline underpinning the development of advanced defense technologies. Its major branches, including mechanics, ballistics, electromagnetism, optics, aerodynamics, thermodynamics, nuclear physics, and quantum physics, contribute significantly to the design and operation of modern military systems.

These principles are applied in missile guidance, radar and satellite surveillance, secure communication networks, unmanned aerial vehicles, laser technologies, and radiation protection systems. Moreover, physics plays a vital role in strengthening strategic security through the advancement of nuclear and emerging defense technologies. Beyond technological innovation, physics education is essential for developing the analytical thinking, technical competence, and professional skills of future military officers and defense specialists. A solid understanding of physical principles enables the effective operation, maintenance, and improvement of complex military systems. This article examines the role of physics in military security by analyzing its applications in defense technologies, communication and surveillance systems, ballistics, and strategic security. It also discusses the future prospects of physics in the era of artificial intelligence, quantum technologies, and next-generation defense systems, emphasizing its contribution to strengthening national security.

Keywords: *physics, military security, defense technologies, ballistics, radar systems, electromagnetism, nuclear physics, unmanned aerial vehicles, strategic security, military science*

¹Military Institute named after Heydar Aliyev, Baku, Azerbaijan

*Corresponding author. E-mail: hasanova.aygun11@gmail.com

Received: 13 March 2026; Accepted: 14 May 2026; Published online: 30 July 2026

© The Author(s) 2026. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

Giriş

Müasir müharibələr artıq yalnız canlı qüvvələrin qarşিদurması ilə məhdudlaşmır. Döyüş meydanında üstünlük yüksək dəqiqlikli silah sistemləri, süni intellekt əsaslı idarəetmə texnologiyaları, peyk naviqasiyası, radioelektron mübarizə vasitələri və pilotsuz döyüş platformalarının tətbiqindən asılıdır. Bu texnologiyalar mexanika, elektromaqnetizm, optika, aerodinamika, termodinamika, nüvə və kvant fizikasının prinsiplərinə əsaslanır (Serway & Jewett, 2018; İsmayılov, 2018).

Fizika təbiətdə baş verən hadisələrin qanunauyğunluqlarını öyrənən fundamental elm olmaqla yanaşı, müasir hərbi texnologiyaların elmi əsasını təşkil edir (Romanshkevich, 2005; Serway & Jewett, 2018; Zülfüqarov və b., 2018). Tarix boyu hərbi texnikanın inkişaf mərhələləri fizika elminin nailiyyətləri ilə sıx bağlı olmuşdur. Barıtlı silahların meydana çıxmasından başlayaraq artilleriya sistemlərinin, döyüş təyyarələrinin, raket komplekslərinin, radarların, lazer texnologiyalarının, peyk rabitəsinin və pilotsuz uçuş aparatlarının yaradılması fizikanın müxtəlif sahələrinin tətbiqi nəticəsində mümkün olmuşdur (Serway & Jewett, 2018; NATO Science and Technology Organization, 2020). Hazırda dünyanın aparıcı dövlətləri müdafiə sənayesinin inkişafında fizika, riyaziyyat, elektronika və informasiya texnologiyalarının inteqrasiyasına xüsusi önəm verirlər (NATO Science and Technology Organization, 2020).

Hərbi təhlükəsizlik sahəsində fizikanın rolu xüsusilə ballistika, radar sistemləri, rabitə texnologiyaları, optik müşahidə vasitələri, raket və kosmik texnologiyalar, nüvə enerjisi, radioelektron mübarizə və pilotsuz uçuş aparatlarının hazırlanmasında özünü göstərir. Məsələn, raketin uçuş trayektoriyasının hesablanması mexanika qanunlarına, radar sistemlərinin fəaliyyəti elektromaqnit dalğalarının yayılma prinsiplərinə, lazer nişangahları isə optika qanunlarına əsaslanır (Serway & Jewett, 2018; Zülfüqarov və b., 2018; İsmayılov, 2018). Həmçinin aerodinamika döyüş təyyarələrinin və pilotsuz uçuş aparatlarının layihələndirilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir (Serway & Jewett, 2018). Nüvə fizikası isə strateji təhlükəsizliyin təmin edilməsində və müdafiə sənayesinin inkişafında mühüm rol oynayır (Mustafayev, 2021).

Azərbaycan Respublikasında da müdafiə qabiliyyətinin gücləndirilməsi, müasir hərbi texnologiyaların tətbiqi və milli müdafiə sənayesinin inkişafı dövlət siyasətinin prioritet istiqamətlərindən biridir. Ordunun müasir silah və texnika ilə təchiz olunması, pilotsuz uçuş aparatlarının tətbiqi, hava hücumundan müdafiə sistemlərinin təkmilləşdirilməsi və hərbi rabitənin müasirləşdirilməsi fizika elminin nailiyyətlərinin praktik tətbiqinə əsaslanır (İsmayılov, 2018; Mustafayev, 2021). Bu baxımdan hərbi təhsil müəssisələrində fizika fənninin keyfiyyətli tədrisi gələcək zabitlərin peşə hazırlığının və texniki dünyagörüşünün formalaşdırılmasında mühüm rol oynayır (Osmanov və Paşayev, 2021).

Müasir dövrdə süni intellekt, kvant texnologiyaları, hipersəs raketləri, elektromaqnit silahları və kosmik müşahidə sistemləri kimi yeni texnologiyaların inkişafı fizika elminin hərbi təhlükəsizlikdə rolunu daha da artırır (Yanushevsky, 2018; NATO Science and Technology Organization, 2020). Gələcək müharibələrin əsas xüsusiyyətlərindən biri yüksək texnologiyaların üstünlük təşkil etməsi olacağından, fizika sahəsində aparılan elmi tədqiqatlar və innovativ yanaşmalar dövlətlərin müdafiə qabiliyyətinin yüksəldilməsində həlledici əhəmiyyət daşıyacaqdır.

Metodlar

Tədqiqat nəzəri xarakter daşıyır və keyfiyyət yanaşmasına əsaslanır. Araşdırmada fizikanın hərbi təhlükəsizlikdə rolunu müəyyənləşdirmək məqsədilə elmi ədəbiyyatın təhlili metodundan istifadə edilmişdir. Tədqiqat zamanı fizika, hərbi texnologiyalar və müdafiə sahəsinə aid monoqrafiyalar, dərsliklər, resenziyalı elmi məqalələr və beynəlxalq təşkilatların hesabatları öyrənilmişdir. Əldə olunan məlumatlar təsviri, müqayisəli və analitik təhlil metodları vasitəsilə sistemləşdirilmiş, fizikanın müxtəlif bölmələrinin müasir hərbi texnologiyalarda və müdafiə sistemlərində tətbiqi elmi baxımdan qiymətləndirilmişdir.

Müzakirə və nəticələr

Fizikanın hərbi təhlükəsizlikdə əsas tətbiq sahələri

Mexanika və ballistika

Mexanika fizikanın ən qədim və ən mühüm bölmələrindən biridir. Hərbi texnikanın böyük hissəsi məhz mexanika qanunlarına əsaslanır. Artilleriya qurğuları, tanklar, raketlər və müxtəlif silah sistemləri hərəkət və qüvvə qanunlarının tətbiqi nəticəsində fəaliyyət göstərir (Osmanov və Paşayev, 2021; Serway & Jewett, 2018).

Ballistika nədir?

Ballistika mərminin və ya raketin uçuş trayektoriyasını öyrənən elm sahəsidir (Richards, 2014; Yanushevsky, 2018). Burada aşağıdakı amillər nəzərə alınır:

- başlanğıc sürət
- ağırlıq qüvvəsi
- havanın müqaviməti
- küləyin təsiri
- uçuş bucağı

Nyutonun ikinci qanunu ballistik hesablamaların əsasını təşkil edir:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

Bu qanun mərmiyə təsir edən qüvvə ilə onun sürətlənməsi arasındakı əlaqəni göstərir. Müasir raket sistemlərində kompüter proqramları və fiziki modellər vasitəsilə hədəfin koordinatları hesablanır və yüksək dəqiqlik əldə edilir (Yanushevsky, 2018). Ballistik hesablamalar olmadan uzaqmənzilli silah sistemlərinin yaradılması mümkün olmazdı.

Aerodinamika və aviasiya texnologiyaları

Hərbi aviasiyanın inkişafı fizikanın aerodinamika bölməsi ilə sıx bağlıdır. Təyyarələrin və pilotsuz uçuş aparatlarının uçuş prinsipi hava axınlarının qanunlarına əsaslanır (Serway & Jewett, 2018).

Aerodinamika aşağıdakı məsələləri öyrənir:

- qaldırıcı qüvvə
- hava müqaviməti
- sürət və təzyiq əlaqəsi
- yanacaq sərfiyyatı
- sabitlik və idarəetmə

Təyyarənin havada qalmasını təmin edən əsas prinsip Bernulli qanunudur. Qanadda yaranan təzyiq fərqi nəticəsində qaldırıcı qüvvə yaranır (Yalçın, 2012; Serway & Jewett, 2018).

Pilotsuz uçuş aparatları (PUA) müasir müharibələrdə mühüm rol oynayır (NATO Science and Technology Organization, 2020; Yanushevsky, 2018). Onlar aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirirlər:

- kəşfiyyat aparır;
- hədəfləri müşahidə edir;
- koordinatları ötürür;
- zərbə endirə bilir.

PUA-ların hazırlanmasında aerodinamika ilə yanaşı elektronika və optika da mühüm rol oynayır.

Elektromaqnetizm və rabitə sistemləri

Müasir orduda operativ rabitə təhlükəsizliyin əsas şərtlərindən biridir. Hərbi bölmələr arasında məlumat ötürülməsi elektromaqnit dalğaları vasitəsilə həyata keçirilir (İsmayılov, 2018).

Elektromaqnetizm aşağıdakı texnologiyaların əsasını təşkil edir:

- radio rabitə
- radar sistemləri
- peyk rabitəsi
- radioelektron mübarizə vasitələri

Radar sistemlərinin fəaliyyəti elektromaqnit dalğalarının əks olunması prinsipinə əsaslanır və hava, dəniz və quru hədəflərinin aşkar edilməsində mühüm rol oynayır (Richards, 2014; Stimson, 2014). Radioelektron mübarizə sistemləri isə düşmənin rabitə və radar vasitələrinin fəaliyyətini məhdudlaşdırmaq məqsədilə elektromaqnit spektrindən istifadə edir (NATO Science and Technology Organization, 2020).

Nəticə

Hərbi təhlükəsizlik sadəcə ordunun hazırlıq səviyyəsi deyil, həm də dövlətin elmi potensialının rəqabət meydanıdır. Fizika elmi fundamental qanunları ilə hərbi mühəndisliyin və müdafiə sənayesinin onurğa sütununu təşkil edir. Mexanikadan kvant fizikasına qədər keçən tarixi yol göstərir ki, fizika elmindəki kəşflərə sahiblənən və onları müdafiə texnologiyalarına inteqrasiya edə bilən dövlətlər öz milli təhlükəsizliklərini daha etibarlı şəkildə təmin edirlər. Gələcəyin asimmetrik müharibələrində və müdafiə strategiyalarında da fizika elmi strateji üstünlüyün müəyyənədicisi amil olaraq qalacaqdır.

Ədəbiyyat

- İsmayılov, M. (2018). *Elektromaqnetizm və radiotexnika əsasları*. Azərbaycan Texniki Universiteti.
- Mustafayev, İ. (2021). *Azərbaycanda radiasiya təhlükəsizliyi: Müasir çağırışlar, mövcud elmi-texniki potensial və onun artırılması yolları*. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Radiasiya Problemləri İnstitutu.
- NATO Science and Technology Organization. (2020). *Science & Technology trends: 2020–2040: Exploring the S&T edge*.

https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/4/pdf/190422ST_Tech_Trends_Report_2020-2040.pdf

Osmanov, S., & Paşayev, G. (2021). *Mexanika və molekulyar fizika* (I hissə). AAHM Mətbəəsi.

Richards, M. A. (2014). *Fundamentals of radar signal processing* (2nd ed.). McGraw-Hill Education.

Romanshkevich, A. (2005). *Fizika*. Drofa.

Serway, R. A., & Jewett, J. W., Jr. (2018). *Physics for scientists and engineers with modern physics* (10th ed.). Cengage Learning.

Stimson, G. W. (2014). *Introduction to airborne radar* (3rd ed.). SciTech Publishing.

Yanushevsky, R. (2018). *Modern missile guidance* (2nd ed.). CRC Press.

Yalçın, C. (2012). *Fiziğin temelleri*. Arkadaş Yayınevi.

Zülfüqarov, E., Qasimov, Q., & Qasimova, V. (2018). *Ümumi fizika kursu*. Təhsil NPM.