

UDC: 070, 49

LBC: 63.3(2)6-6; 63.3 (2)64; 63.3(5 e)64

MJ № 452

 [10.33864/2617-751X.2026.v9.i1.409-426](https://doi.org/10.33864/2617-751X.2026.v9.i1.409-426)

MILITARIZATION OF CIVILIAN SATELLITE INTERNET: STARLINK AND THE SHIFTING STRATEGIC PARADIGM IN THE WAR IN UKRAINE

Elgun Taghizade*

Abstract. This article provides a strategic and analytical examination of the militarization of civilian satellite internet in the context of the Russia-Ukraine war, using the Starlink system as a case study. Against the backdrop of the vulnerability of traditional military communications systems to cyber and kinetic threats, the study explores the paradigm shift created by Low Earth Orbit (*LEO*)-based systems within the operational theatre. The methodological framework is grounded in the concepts of Network-Centric Warfare (*NCW*) and the OODA loop (*Observe-Orient-Decide-Act*). The analysis indicates that the adoption of Starlink strengthened the Ukrainian military's Command and Control (*C2*) architecture, accelerated the "sensor-to-shooter" chain, and demonstrated high resilience against Electronic Warfare (*EW*) capabilities. At the same time, the article assesses the geopolitical risks arising from the military use of dual-use infrastructures, the influence of private actors on issues of sovereignty, and the "grey zone" challenges within international humanitarian law. Ultimately, it argues that civilian space infrastructure in modern warfare is not merely a technological resource but also a strategic power factor that changes operational tempo.

Keywords: Starlink, Russia-Ukraine war, Command and Control (*C2*), Network-Centric Warfare (*NCW*), Low Earth Orbit (*LEO*), OODA loop, digital kill chain, Electronic Warfare (*EW*), dual-use technologies, sovereignty and responsibility, international humanitarian law

* PhD Student, Baku State University; Baku, Azerbaijan

E-mail: elguntaghizadeh@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0514-7808>

To cite this article: Taghizade, E. [2026]. MILITARIZATION OF CIVILIAN SATELLITE INTERNET: STARLINK AND THE SHIFTING STRATEGIC PARADIGM IN THE WAR IN UKRAINE. "Metafizika" journal, 9(1), pp.409-426.

<https://doi.org/10.33864/2617-751X.2026.v9.i1.409-426>

Article history:

Received: 11.12.2025 **Revised:** 12.01.2026 **Accepted:** 02.02.2026 **Published:** 15.03.2026



Copyright: © 2025 by AcademyGate Publishing. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the CC BY-NC 4.0. For details on this license, please visit

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

УДК: 070,49

ББК: 63.3(2)6-6; 63.3 (2)64; 63.3(5 e)64

МЖ № 452

 10.33864/2617-751X.2026.v9.i1.409-426

МИЛИТАРИЗАЦИЯ ГРАЖДАНСКОГО СПУТНИКОВОГО ИНТЕРНЕТА: STARLINK И МЕНЯЮЩАЯСЯ СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА В ВОЙНЕ В УКРАИНЕ

Эльгун Тагизаде*

Абстракт. В статье со стратегической и аналитической точки зрения рассматривается милитаризация гражданского спутникового интернета в контексте российско-украинской войны на примере системы Starlink. На фоне уязвимости традиционных военных систем связи перед кибер- и кинетическими угрозами исследование анализирует парадигмальный сдвиг, который создают системы на Низкой околоземной орбите (*НОО/LEO*) в рамках театра военных действий. Методологическая рамка исследования опирается на концепцию Сетевцентрической войны (*NCW*) и цикл OODA (*Наблюдение-Ориентация-Решение-Действие*). Анализ показывает, что внедрение Starlink усилило архитектуру Командования и управления (*C2*) украинских сил, ускорило цепочку “sensor-to-shooter” (“от сенсора к поражающему средству”) и продемонстрировало высокую устойчивость к средствам радиоэлектронной борьбы (*РЭБ*). Наряду с этим в статье оцениваются геополитические риски, возникающие при использовании инфраструктур двойного назначения (*dual-use*) в военных целях, влияние частных акторов на вопросы суверенитета, а также проблемы “серой зоны” в международном гуманитарном праве. В итоге обосновывается, что гражданская космическая инфраструктура в современной войне является не только технологическим ресурсом, но и стратегическим фактором силы, изменяющим оперативный темп.

Ключевые слова: Starlink, российско-украинская война, Командование и управление (*C2*), Сетевцентрическая война (*NCW*), Низкая околоземная орбита (*НОО/LEO*), цикл OODA, цифровая “kill chain” (*цепочка поражения*), радиоэлектронная борьба (*РЭБ*), технологии двойного назначения, суверенитет и ответственность, международное гуманитарное право

* Аспирант (PhD), Бакинский Государственный Университет; Баку, Азербайджан

E-mail: elguntaghizadeh@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0514-7808>

Цитировать статью: Тагизаде, Э. [2026]. МИЛИТАРИЗАЦИЯ ГРАЖДАНСКОГО СПУТНИКОВОГО ИНТЕРНЕТА: STARLINK И МЕНЯЮЩАЯСЯ СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА В ВОЙНЕ В УКРАИНЕ. Журнал «Metafizika», 9(1), с.409-426.

<https://doi.org/10.33864/2617-751X.2026.v9.i1.409-426>

История статьи:

Поступила: 11.12.2025 Переработана: 12.01.2026 Принята: 02.02.2026 Опубликовано: 15.03.2026



Copyright: © 2025 by AcademyGate Publishing. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the CC BY-NC 4.0. For details on this license, please visit

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

UOT: 070,49

KBT: 63.3(2)6-6

MJ № 452

 10.33864/2617-751X.2026.v9.i1.409-426

MÜLKİ PEYK İNTERNETİNİN HƏRBİLƏŞMƏSİ: UKRAYNA MÜHARİBƏSİNDƏ STARLINK VƏ DƏYİŞƏN STRATEJİ PARADİQMA

Elgün Tağızadə*

Abstrakt. Məqalə Rusiya-Ukrayna müharibəsi kontekstində mülki peyk internetinin hərbiləşməsini Starlink sistemi nümunəsində strateji və analitik baxımdan təhlil edir. Tədqiqat işi ənənəvi hərbi rabitə sistemlərinin kiber və kinetik təhdidlərə qarşı həssaslığı fonunda, Aşağı Yer Orbiti (AYO) əsaslı sistemlərin əməliyyat teatrında yaratdığı paradigma dəyişikliyini araşdırır. Tədqiqatın metodoloji çərçivəsi Şəbəkə-Mərkəzli Müharibə (NCW) konsepsiyasına və OODA (Müşahidə et-Yönlə-Qərar ver-Hərəkət et) dövrəsinə əsaslanır. Təhlil göstərir ki, Starlink-in tətbiqi Ukrayna ordusunun Komandanlıq və İdarəetmə (C2) arxitekturasını gücləndirərək “sensor-to-shooter” (sensordan atıcıya) zəncirini sürətləndirmiş və Radioelektron Mübarizə (REM) vasitələrinə qarşı yüksək dayanıqlılıq nümayiş etdirmişdir. Bununla yanaşı, məqalədə ikili-təyinatlı (dual-use) infrastrukturaların hərbi məqsədlərlə istifadəsinin yaratdığı geosiyasi risklər, özəl aktorların suverenlik məsələlərinə təsiri və beynəlxalq humanitar hüquqdakı “boz zona” problemləri qiymətləndirilir. Nəticə etibarilə, mülki kosmik infrastrukturun müasir müharibədə sadəcə texnoloji resurs deyil, həm də operativ tempi dəyişən strateji güc amili olduğu əsaslandırılır.

Açar sözlər: Starlink, Rusiya-Ukrayna müharibəsi, Komandanlıq və İdarəetmə (C2), Şəbəkə-Mərkəzli Müharibə (NCW), Aşağı Yer Orbiti (AYO/LEO), OODA dövrəsi, rəqəmsal “kill chain”, Radioelektron Mübarizə (REM), ikili-təyinatlı texnologiyalar, suverenlik və məsuliyyət, beynəlxalq humanitar hüquq

* Bakı Dövlət Universitetinin doktorantı; Bakı, Azərbaycan

E-mail: elguntaghizadeh@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0514-7808>

Məqaləyə istinad: Tağızadə, E. [2026]. MÜLKİ PEYK İNTERNETİNİN HƏRBİLƏŞMƏSİ: UKRAYNA MÜHARİBƏSİNDƏ STARLINK VƏ DƏYİŞƏN STRATEJİ PARADİQMA. “Metafizika” jurnalı, 9(1), səh.409-426.

<https://doi.org/10.33864/2617-751X.2026.v9.i1.409-426>

Məqalənin tarixçəsi:

Daxil olub: 11.12.2025 **Yenidən baxılıb:** 12.01.2026 **Təsdiqlənib:** 02.02.2026 **Dərc olunub:** 15.03.2026



Copyright: © 2025 by AcademyGate Publishing. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the CC BY-NC 4.0. For details on this license, please visit

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

1. Giriş

1.1. Müasir Mühəribədə Rabitə Paradiqmasının Dəyişməsi və İlk Rəqəmsal Zərbə

XXI əsrdə mühəribə təkcə kinetik toqquşmalarla məhdudlaşmır; rabitə şəbəkələri, peyk infrastrukturunu və proqram təminatı döyüş gücünün ayrılmaz hissəsinə çevrilib. Xüsusilə Rusiya-Ukrayna mühəribəsi göstərdi ki, tərəflərin qərar vermə sürəti və bölmələr arasında real vaxt koordinasiyası artıq fiziki resurslar qədər strateji əhəmiyyət daşıyır. Müasir əməliyyat mühitində döyüş gücü yalnız platformaların və canlı qüvvənin həcmi ilə deyil, informasiyanın toplanması, paylaşılması və qərar vermə prosesinə çevrilməsi sürəti ilə də müəyyən olunur. Bu əlaqəni sistemli şəkildə izah etmək üçün informasiya üstünlüyünü əməliyyat effektivliyinə bağlayan Şəbəkə Mərkəzli Mühəribə (*Network-Centric Warfare-NCW*) konsepsiyasından istifadə etmişik [Cebrowski & Garstka, 1998; Alberts et al., 1999]. Belə ki, müasir hərbi doktrinaların mərkəzində duran konsepsiyalardan biri olan “Şəbəkə Mərkəzli Mühəribə (*Network-Centric Warfare - NCW*)” konsepsiyası 1998-ci ildə Vitse-admiral Artur K. Sebrovski və Con Qarstka tərəfindən irəli sürülüb [Cebrowski & Garstka, 1998]. Konsepsiyanın əsas iddiası budur: mühəribədə həlledici üstünlük çox vaxt fiziki qüvvənin (məsələn, canlı qüvvə və texnika sayının) deyil, informasiyanın və onun idarəsinin üstünlüyü ilə əldə olunur [Alberts et al., 1999, s.2]. NCW yanaşmasına görə, informasiya üstünlüyü birbaşa döyüş gücünə çevrilir; şəbəkəyə bağlı qüvvələr arasında sürətli və etibarlı informasiya mübadiləsi missiyanın icra effektivliyini kəskin artırır [Alberts et al., 1999, s.2]. Bu səbəbdən qələbə təkcə tankların sayından yox, “sensor” (*kəşfiyyat vasitəsi*) ilə “shooter” (*atəş açan vasitə*) arasındakı əlaqənin sürətindən, komandanlığın qərar vermə çevikliyindən və əməliyyat tempindən asılı olur [Alberts et al., 1999, s.88]. Bu kontekstdə, tərəflər rəqibin döyüş potensialını zəiflətmək üçün yalnız fiziki platformaları deyil, həm də “sensor-shooter” zəncirini və qərar vermə dövrəsini təmin edən rabitə-informasiya infrastrukturunu hədəfə alırlar. Bu nəzəri məntiq, müasir münaqişələrin ilkin mərhələsində rabitə sistemlərini sıradan çıxarmağa yönəlmiş kiberhücumların strateji əhəmiyyətini artırır və bunun ən bariz nümunəsi 2022-ci ildə Ukraynada müşahidə olunmuşdur.

Rusiya Federasiyası 2022-ci il fevralın 24-də Ukraynaya hərbi müdaxiləyə başlayarkən, ənənəvi kinetik zərbələrdən öncə məhz bu informasiya infrastrukturunu hədəfləyən strateji zərbə xəttini seçdi [Lin, 2022, s.33]. İnkişaf edən hadisələrin ilk günündə Rusiyanın Ukraynada və Avropanın digər bölgələrində on minlərlə peyk modemə kiberhücum təşkil etməsi internet xidmətlərinin sıradan çıxmasına və nəticədə ciddi kommunikasiya itkisinə səbəb oldu [Lin, 2022, s.33].

1.2. Metodoloji yanaşma və tədqiqatın strukturu

Bu tədqiqatın fundamental məqsədi Starlink sisteminin Ukrayna müharibəsindəki rolunu sadəcə bir rabitə xidməti kimi deyil, əməliyyatların idarə olunma formasını kökündən dəyişən strateji platforma kimi qiymətləndirmək, eyni zamanda özəl korporasiyanın münafiqə dinamikasına təsir imkanlarının yaratdığı geosiyasi və hüquqi dilemmaları sistemli şəkildə ortaya qoymaqdır. Məqalənin elmi töhfəsi məhz texniki-operativ mexanizmləri siyasi-hüquqi nəticələrlə vahid müstəvidə birləşdirməsi və “mülki infrastrukturun hərbişməsi” fenomenini müasir müharibə paradigması daxilində izah etməsində özünü göstərir. Bu hədəfə çatmaq üçün tədqiqat iki əsas sual ətrafında formalaşdırılmışdır: birincisi, Starlink sisteminin Komandanlıq və İdarəetmə (C2) arxitekturasına və operativ tempə təsirinin hansı mexanizmlərlə baş verdiyini müəyyən etmək; ikincisi isə, mülki Aşağı Yer Orbiti (AYO) peyk internetinin hərbişməsinin dövlət suverenliyi və beynəlxalq humanitar hüquq baxımından yaratdığı yeni təhlükəsizlik risklərini təhlil etməkdir.

Bu suallar çərçivəsində irəli sürülən əsas hipotez (H1) ondan ibarətdir ki, Starlink terminallarının geniş yayılması və stabil işləməsi Ukrayna qüvvələrinin Komandanlıq və İdarəetmə (C2) imkanlarını gücləndirərək OODA dövrəsini əhəmiyyətli dərəcədə qısaldır; nəticədə “sensor-to-shooter/kill chain” müddəti azalır və əməliyyat tempi artır. Bu hipotezi və tədqiqat suallarını təhlil etmək üçün metodoloji yanaşma olaraq tədqiqat keyfiyyət yönü tək-hal-“case study” dizaynı əsasında aparılır və burada Ukrayna müharibəsi Starlinkin hərbişməsi fenomeninin analizi üçün əsas empirik kontekst kimi götürülür.

Məlumat bazası olaraq ikincil mənbələrə - analitik hesabatlarla, akademik məqalələrə, ekspert dəyərləndirmələrinə və açıq mənbə xəbərlərinə istinad edilir ki, bu da texniki və operativ iddiaların verifikasiyasına və real faktlar və nümunələr üzərindən şərh edilməsinə imkan verir. Analitik çərçivə isə iki nəzəri sütun üzərində qurulmuşdur: operativ üstünlüyün izahı üçün Şəbəkə-Mərkəzli Müharibə (NCW) və OODA dövrəsi/rəqəmsal “kill chain” yanaşmalarından, normativ-analitik müzakirə üçün isə ikili-təyinatlı (*dual-use*) infrastruktur və legitim hədəflənmə mübahisələri üzrə beynəlxalq humanitar hüquq müstəvisindən istifadə olunur.

Təhlilin gedişatı məntiqi ardıcılıqla qurulmuşdur: ilk olaraq müharibənin ilkin mərhələsindəki rabitə zərbələri və dayanıqlıq problemi təsvir olunur. Ardınca, Starlinkin sahəyə inteqrasiyası və texniki üstünlükləri izah edilir, daha sonra bu texniki amillərin operativ səviyyədəki təsirləri (C2, *kill chain*, *tempo*) konseptual çərçivə ilə əlaqələndirilir. Sonda isə bütün bu prosesin siyasi-hüquqi nəticələri - özəl aktorun gücü, suverenlik məsələləri və ikili-təyinatlı (*dual-use*) hədəflənmə problemləri - müzakirə obyektinə çevrilir.

2. “Viasat” kiberhücumu və “AcidRain” faktoru

Müharibənin başlamasından bir neçə saat əvvəl (24 fevral 2022-ci il səhər saatlarında [Kazi et al., 2025, s.60; Poirier, 2024, s.4]) Ukrayna ordusunun komandanlıq və artilneriya bölmələrinin əsas rabitə kanallarından biri olan, ABŞ-ın Viasat şirkətinə məxsus “KA-SAT” peyk şəbəkəsi kütləvi kibər hücumu məruz qaldı. Hücumda istifadə olunan “AcidRain” adlı dağıdıcı zərərli proqram (*wiper malware*) təxminən 40,000-45,000 peyk modeminin proqram təminatını uzaqdan silərək onları tamamilə yarasız, işləməz, bir növ kosmik tullantı halına gətirdi [Kazi et al., 2025, s.60]. Bu zərərli proqramın Rusiya hərbi kəşfiyyatı (GRU) tərəfindən hazırlandığı, 2022-ci ilin mayında Avropa İttifaqı və “Beş Göz” hökumətləri (ABŞ, Böyük Britaniya, Avstraliya, Yeni Zelandiya və Kanada) tərəfindən təsdiqlənib [Kazi et al., 2025, s.63]. Hücum Fortinet VPN-də (*Virtual Private Network-Virtual Şəxsi Şəbəkə*) mövcud olan təhlükəsizlik boşluğunun istismar edilməsi yolu ilə həyata keçirilmiş və əvvəlcə DDoS (*Distributed Denial-of-Service*) hücumu icra olunmuş (*bir növ DDoS hücumu ilə sistemi yorurlaraq təhlükəsizlik boşluqları ortaya çıxmış*), daha sonra isə məhvedici-zərərli proqram (*peyk*) modemlərə yüklənmişdir [Poirier, 2024, s.4]. Nəticə olaraq hücum təsir dairəsi olaraq təkcə Ukrayna ordusunu rabitəsiz qoymadı, eyni zamanda “spillover” (*daşma*) effekti yaradaraq Avropanın kritik infrastrukturuna da zərər vurdu [Kazi et al., 2025, s.63]. Fransada təxminən 9,000 peyk internet abunəçisinin internet şəbəkəsi ilə əlaqəsi kəsildi və bəziləri iki həftədən çox müddətdə internetə çıxış əldə edə bilmədi [Kazi et al., 2025, s.63]. Almaniyada isə “Enercon” şirkətinə məxsus 5,800 külək turbininin uzaqdan idarəetmə və monitorinq sistemi sıradan çıxdı [Kazi et al., 2025, s.60, 63; Poirier, 2024, s.5]. Bu turbinlər məcmu olaraq 11 gigavat gücə malik idi və onların idarəetmə əlaqəsi peyk şəbəkəsi vasitəsilə həyata keçirilirdi [Kazi et al., 2025, s.60]. Ümumi olaraq bu hadisə göstərdi ki, geostasionar peyk sistemləri müasir kibər-müharibə qarşısında olduqca həssasdır və bir ölkəyə yönəlmiş hücum digər Avropa ölkələrinin kritik infrastrukturuna da təsir göstərə bilər [Kazi et al., 2025, s.63].

3.Rəqəmsal Xilaskar

Viasat hücumunun yaratdığı bu kritik “rəqəmsal qaranlıq” məqamında Ukraynanın Rəqəmsal Transformasiya Naziri Mixailo Fedorovun 26 fevral 2022-ci il səhər saatlarında Tvitter (*hazırda X*) üzərindən İlon Maska müraciəti və Starlink terminallarının cəbhəyə sürətli çatdırılması (*48 saat ərzində*) müharibənin gedişatında dönüş nöqtəsinə çevrildi [Höyhtyä & Uusipaavalniemi, 2023, s.16]. Musk həmin gün cavabında Starlink xidmətinin Ukraynada aktivləşdirildiyini bildirdi və 28 fevral 2022-ci ildə ilk terminalların ölkəyə çatdığını bildirmişdi [Höyhtyä & Uusipaavalniemi, 2023, s.16]. Bu hadisə, hərbi logistika tarixində presedentsiz sayılan hadisələrdən biri kimi qiymətləndirilir. Belə ki, kritik hərbi infrastruktur dövlət tərəfindən deyil, transmilli özəl korporasiya tərəfindən təmin edilirdi [Abels, 2024, s.3]. Starlink

sistemi Ukrayna qüvvələri tərəfindən dron əlaqələri, artilleriya zərbələrinin idarə edilməsi, komandanlıq və nəzarət, kəşfiyyat məlumatlarının paylaşılması və dezinformasiyaya qarşı mübarizə üçün istifadə olundu [Höyhtyä & Uusipaavalniemi, 2023, s.17]. Proses olaraq Maskın “Rəqəmsal xilaskar” obrazının beynəlxalq münasibətlər çərçivəsində maraqlardan uzaq olduğunu demək olmaz, fəqət həlledici, effektiv təsir və bu kimi meyarlar baxımında uğurlu olduğunu demək olar. Ümumilikdə prosesin elmi əhəmiyyəti təkcə sürətli çatdırılmada deyil, həm də hərbi rabitənin təminat modelindəki dəyişməni işarə etməsindədir. Belə ki, böhran şəraitində rabitə davamlılığının bərpası yalnız dövlətin hərbi peyk imkanları ilə deyil, zərurət yarandıqda kommersial peyk infrastrukturunun da sürətlə səfərbər edilməsi ilə mümkün ola bilər. Tarixi müqayisə üçün 1991-ci il Körfəz müharibəsi uyğun istinad nöqtəsidir: həmin dövrdə ABŞ qüvvələri əsasən hərbi peyk sistemlərindən, xüsusilə Milstar və “Defense Satellite Communications System (*DSCS-Peyk Müdafiə-Kommunikasiya Sistemləri*)” kimi sistemlərdən istifadə edirdi [U.S. Government Accountability Office, 1998, s.2, 10]. Körfəz müharibəsinə dair icmallarda DSCS-in əməliyyatlar üzrə (münaqişə zonasındakı) rabitə ehtiyaclarının böyük hissəsini təmin etdiyi, kommersial peyklərin (*məsələn, Intelsat və Inmarsat*) isə daha çox mövcud boşluqları kompensasiya edən yardımçı rol oynadığı vurğulanır; bu çərçivədə DSCS-in əməliyyat zonası üzrə rabitə kanallarının (*theater communications network*) 74%-ni təşkil etməsi kimi göstəricilər də təqdim olunur [Afhrfromthestacks, 2023]. Qeyd etdiyimiz strukturda rabitə arxitekturasının “əsas dayağı” dövlətin hərbi peyk sistemləri idi ki, Ukrayna münaqişəsində isə kommersial peyk infrastrukturunu təkcə yardımçı deyil, taktiki təbiiqlərin bir hissəsini birbaşa daşıyan funksional platformaya çevrilir. Əlaqəli olaraq Ukraynada ön cəbhədəki əsgərlər smartfonlar və mülki Starlink terminallarından istifadə edərək artilleriya atəşini yönləndirirlər [Kazi, 2023; Höyhtyä & Uusipaavalniemi, 2023, s.17]. Eyni zamanda Ukrayna hərbi qüvvələri kəşfiyyat pilotsuz uçuş aparatlarını (*PUA*) Starlink terminalları ilə birləşdirərək hədəf məlumatlarını artilleriya sistemlərinə ötürür və nəticədə Rusiya hərbi hədəflərinə qarşı zərbələrin effektivliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırmışdılar [Interpret CSIS, 2024]. Ümumiyyətlə, bu proses suveren dövlətlərin hərbi infrastruktur inhisarını sarsıtdı və korporativ gücün milli təhlükəsizlikdəki rolunu daha görünən etdi [Abels, 2024, s.3; Höyhtyä & Uusipaavalniemi, 2023, s.6].

Texnoloji Asimetriya (AYO (Aşağı Yer Orbiti (LEO-Low Earth Orbit)) Sistemlərinin Radioelektron Mübarizəyə Dayanıqlılığı): Starlinkin Ukrayna cəbhəsindəki strateji uğurunun arxasında duran əsas amillərdən bir neçəsinin fiziki və proqram arxitekturasının ənənəvi hərbi doktrinalara qarşı yaratdığı fundamental asimetriyadır. Starlinkin radioelektron mübarizəyə qarşı dayanıqlılığı yalnız texnoloji yenilik kimi deyil, eyni zamanda kəmiyyət

və çevikliyin, keyfiyyət və statikliyi (qeyri-elastikliyi) üstələməsinin bariz nümunəsi kimi xarakterizə olunur [Höyhtyä & Uusipaavalniemi, 2023, s.17].

Orbitar mexanika və hədəfləmə xüsusiyyətləri baxımından, ənənəvi hərbi peyklərin Geostasionar Orbitdə (GEO, təxminən 36,000 km yüksəklikdə) yerləşməsi və yerdən baxdıqda sabit nöqtədə görünməsi ciddi zəiflik yaradır. Bu sabitlik onları həm raketlər (ASAT), həm də yönləndirilmiş radioelektron qarışdırıcılar (jammers) üçün asan hədəfə çevirir, çünki hücumçu antenani sadəcə bir koordinata tuşlayaraq küy (noise) göndərə bilir. Starlink peykləri isə Aşağı Yer Orbitində (AYO, 550 km yüksəklikdə) yerləşir və saatda təxminən 27,000 km sürətlə hərəkət edir [Huston, 2024, slayd 10]. Minimum 25° yüksəklik bucağında izlənən hər bir peyk görünən aperturda maksimum 3 dəqiqə qalır və üfüqdən-üfüqə keçiş müddəti cəmi 5 dəqiqədir [Huston, 2024, slayd 10-11]. Bu konfigurasiyada Rusiyanın “Tirada-2” və ya “Bylina” kimi REM kompleksləri üçün minlərlə sürətli obyektin eyni anda izlənməsi və hər birinin ayrıca qarışdırılması riyazi və enerji baxımından praktik olaraq qeyri-mümkündür [Business Insider, 2024]. Bundan əlavə, Starlink peykləri dar şüa (Ku və Ka diapazonlarında) istifadə etdiyindən, qarışdırıcı signalın effektiv olması üçün antenna çox dəqiq nişanlanmalıdır. Bu isə hücum gerçəkləşdirən qüvvələrin Ukrayna qüvvələrinə çox yaxınlaşmasını, hətta terminalların vizual məsafəsinə qədər gəlməsini tələb edir [Höyhtyä & Uusipaavalniemi, 2023, s.17]. Bir peyk uğurla qarışdırılsa belə, saniyələr içində başqa bir peyk əlaqəni (*handover*) təhvil alır; istifadəçilərə isə 15 saniyəlik zaman intervallarında peyklər təyin edilir [Huston, 2024, slayd 12; Ahangarpour et al., 2024, s.2]. Signal mühəndisliyi kontekstində isə Starlink terminallarının tətbiq etdiyi “Phased Array (*Fazalı Antena Barmaqlığı*)” texnologiyası və yaratdığı enerji asimmetriyası müharibənin ənənəvi “fizika qanunlarını” dəyişmişdir. Ənənəvi TV peyk antenalarının signalı geniş bucaq diapazonunda qəbul etməsindən fərqli olaraq, Starlink terminalları 1280 kiçik anten elementindən istifadə edərək signalı elektron qaydada formalaşdırır və peykə doğru “lazer kimi” son dərəcə dar, fokuslanmış bir şüa (*pencil beam*) göndərir [Huston, 2024, slayd 8; The Broadcast Bridge, 2023]. Bu dar şüa strukturu (*xüsusi ilə Ku və Ka-bandlarında*) sistemə yan tərəflərdən gələn müdaxilələrə qarşı təbii immunitet (*High Gain/Low Sidelobe*) qazandırır ki, bu da qarışdırma prosesini ciddi şəkildə çətinləşdirir. Rabitə kanalının effektiv şəkildə boğulması (*jamming process*) üçün düşmən qüvvələri ciddi taktiki dilemma qarşısında qalır: ya bütün səma sferasını “ağ küy (*white noise*)” ilə dolduracaq qədər qeyri-proporsional həcmdə enerji sərf edilməli, ya da birbaşa terminal ilə peyk arasındakı dar görüş bucağına (*line-of-sight*) fiziki müdaxilə edilməlidir [EuroSD, 2023]. Taktiki baxımdan bu həndəsi məhdudiyyət hücumçudan qarışdırıcı signalın son dərəcə dəqiq fokuslanmasını tələb edir ki, bu da praktiki olaraq

yalnız Ukrayna qüvvələri ilə vizual təmas məsafəsində, yəni yüksək risk zonasında yerləşməklə mümkündür [Wikipedia, 2022].

Bu texniki çərçivə Starlinkin radioelektron təsirlərə qarşı nisbi dayanıqlığını izah etsə də, sahədə üstünlüyü yalnız orbit seçimi və anten arxitekturası müəyyənləşdirmir. Eyni dərəcədə vacib olan məsələ, bu fiziki dayanıqlığın “tətbiqi dayanıqlığa” necə çevrildiyi, yəni təhdid dəyişdikcə sistemin özünü nə qədər sürətlə adaptasiya edə bilməsidir. Məhz bu nöqtədə fiziki məhdudiyətlərlə yanaşı, proqram təminatı səviyyəsində çeviklik müasir hərbi qarşıdurmalarda ayrıca həlledici üstünlük kimi önə çıxır. Bu istiqamətdə müasir hərbi qarşıdurmalarda paradigma dəyişikliyinin ən həlledici məqamı, “Proqramla İdarə Olunan (*Software-Defined*)” yanaşmanın ənənəvi “Avadanlıq Əsaslı (*Hardware-Based*)” yanaşmanı üstələməsi faktında özünü büruzə verir. Bunun empirik sübutu kimi, müharibənin ilk həftələrində Rusiya qüvvələrinin Starlink terminallarını radioelektron vasitələrlə yararsız hala salmaq (*jamming*) cəhdini göstərmək olar. Normal şərtlərdə bu cür fiziki maneələri aşmaq üçün yeni avadanlıqların layihələndirilməsi və istehsalı aylar tələb etdiyi halda [Tremper, 2022], SpaceX mühəndisləri problemi dərhal təhlil edərək cəmi bir gecə ərzində proqram təminatını yeniləmiş, terminalların işləmə tezliyini və siqnal protokolunu dəyişdirmişlər [DefenseScoop, 2023]. Bu çevik müdaxilə nəticəsində hücum üçün istifadə edilən REM sistemləri faktiki olaraq köhnəlmiş və yararsız vəziyyətə düşmüşdür [Breaking Defense, 2022]. Prosesə reaksiya olaraq ABŞ Müdafiə Nazirliyinin Elektron Müharibə üzrə direktoru Deyv Tremper, prosesi proqram təminatı çevikliyinin ağır hərbi sənaye bürokratiyası üzərindəki qələbəsi kimi dəyərləndirmişdir. O, SpaceX-in təhdidi neytrallaşdırma sürətinin heyratəmiz səviyyədə olduğunu vurğulayaraq, mövcud hərbi satınalma strukturlarının belə bir operativliyə və çevikliyə malik olmadığını etiraf etmişdir [Breaking Defense, 2022; DefenseScoop, 2023]. Yekun olaraq, Starlinkin Ukrayna təcrübəsi göstərir ki, müasir radioelektron mübarizədə üstünlük artıq sadəcə güclü avadanlıqlara (*hardware*) deyil, dinamik arxitektura və proqram çevikliyinə əsaslanır. Sistem həm fiziki səviyyədə (*sürətli AYO peykləri və dar şüalı antenalar*), həm də rəqəmsal səviyyədə (*anında sistem yeniləmələri*) çoxqatlı müdafiə yaradaraq ənənəvi statik REM doktrinalarını effektivləşdirmişdir. Bu isə gələcək hərbi rabitə standartlarının “dəmir”-dən çox “kod” üzərində qurulacağını və həlledici gücün adaptasiya sürətində olduğunu sübut edir.

Operativ Səviyyədə Transformasiya (Rəqəmsal “Kill Chain” və OODA Dövrəsinin Sıxılması): Starlinkin döyüş meydanındakı ən dağdııcı təsirlərdən biri taktiki səviyyədə “Kill Chain” (Məhvətmə Zənciri) prosesinin dramatik şəkildə sürətlənməsidir. Hərbi nəzəriyyəçi Con Boydun OODA (Observe-Orient-Decide-Act - Müşahidə et - Yönlə - Qərar ver - Hərəkət et) dövrəsi konsepsiyasına görə, düşmənin qərarvermə tsiklindən daha

sürətli hərəkət edən tərəf rəqibi çaşqınlıq içində qoyaraq üstünlük əldə edir [Boyd, 1986; Osinga, 2007, s.147]. Starlink bu nəzəriyyəni praktik müstəviyə daşıyaraq, ilk növbədə “Sensor-to-Shooter” (Sensordan Atıcıya) inteqrasiyasında köklü dəyişiklik yaratmışdır. Müqayisə üçün, ənənəvi sovet artilleriya doktrinasında (Rusiya ordusunun hələ də istifadə etdiyi model) hədəf məlumatı pilləli iyerarxiya üzrə - kəşfiyyatçıdan tabor və batareya komandirlərinə, oradan isə topçuya - ötürülür. Bu bürokratik “telefon oyunu” həm 20-30 dəqiqəlik kritik vaxt itkisinə, həm də koordinat səhvlərinə yol açır [Taranets, 2025, s.101]. Ukrayna Silahlı Qüvvələri isə bu ləngliyi aradan qaldırmaq məqsədilə Starlink üzərindən işləyən “GIS Arta” və “Kropyva” proqram təminatlarını tətbiq edərək, “Artilleriya üçün Uber” modelini formalaşdırmışdır [New America, 2023; CSIS, 2024]. Bu sistemdə proses ardıcıl və avtomatlaşdırılmış şəkildə baş verir: ön xətdəki dron və ya əsgər hədəfi aşkar edib planşetdə qeyd edən kimi (Müşahidə prosesi), məlumat Starlink vasitəsilə şifrələnmiş bulud serverinə ötürülür. Bulud əsaslı alqoritmlər avtomatik olaraq hədəfə ən yaxın, sursatı olan və atış bucağı uyğun gələn artilleriya qurğusunu seçir (Yönəlmə və qərar) və hədəf koordinatları saniyələr içində birbaşa seçilmiş topçunun ekranına daxil olur (Hərəkət) [New America, 2023; Taranets, 2025, s.101]. Atış dəstəyinin sürətlənməsi ilə yanaşı, Starlinkin təmin etdiyi rabitə infrastrukturunu komandanlıq fəlsəfəsində də transformasiyaya səbəb olmuş, Ukraynaya mərkəzləşdirilməmiş komandanlıq (Mission Command) və ya NATO standartı olan “Auftragstaktik (Tapşırıq Taktikası)” prinsipinə keçməyə imkan vermişdir [Greydynamics, 2024; CSIS, 2025]. Bu keçidin texnoloji onurğa sütununu 2021-ci ildə hərbi A2724 bölməsi tərəfindən yaradılan və 2022-ci ilin avqustundan geniş istifadəyə verilən bulud əsaslı “Delta” vəziyyət məlumatlandırma platforması təşkil edir [Wikipedia, 2023; Greydynamics, 2024]. Delta sistemi vasitəsilə hər bir kiçik manqa komandiri rəqəmsal xəritədə həm öz qüvvələrini, həm də düşməni real vaxt rejimində görə bilir [Wikipedia, 2023; KMU, 2025]. Nəticədə, komandirlər mərkəzdən əmr gözləmədən, gördükləri mənzərəyə əsasən müstəqil taktiki qərarlar verirlər ki, Rusiya ordusunun mərkəzləşmiş və qeyri-çevik idarəetməsi bu çeviklik qarşısında aciz qalır [Greydynamics, 2024; CSIS, 2025]. Texnologiyanın operativ təsiri quru əməliyyatlarından kənara çıxaraq dəniz müharibəsi arenasında da özünü büruzə vermiş və unikal bir fiziki problemi - Yer kürəsinin əyriliyi səbəbindən yaranan radio üfüqünü (Radio Horizon) - praktiki olaraq “bypass” etməyə şərait yaratmışdır. Məlumdur ki, standart radio siqnalı ilə dəniz səviyyəsində hərəkət edən dronu uzaq məsafədən etibarlı idarə etmək mümkün deyil [Höyhty & Uusipaavalniemi, 2023, s.17]. Lakin Starlink terminalları ilə təchiz edilmiş “Magura V5” və “Sea Baby” kamikadze katerləri siqnalı birbaşa peykə ötürərək, oradan əlaqəni Kiyevdəki operatora

çatdırmaqla bu məhdudiyəti aşmışdır [Höyhtyü & Uusipaavalniemi, 2023, s.17; United24media, 2024]. Bu strateji yenilik Ukraynaya öz donanması olmadan Rusiyanın Qara Dəniz Donanmasını faktiki olaraq iflic etməyə, gəmiləri Sevastopol limanından çıxarmağa və taxıl dəhlizinin təhlükəsizliyini təmin etməyə imkan vermişdir. Bu, müasir hərbi tarixində ucuz insansız sistemlərin bahalı fregatları strateji geri çəkilməyə məcbur etdiyi ilk nümunə hesab olunur [Höyhtyü & Uusipaavalniemi, 2023, s.17].

Geosiyasi paradokslar və beynəlxalq kosmik hüququn eroziyası: Mülki texnologiyanın bu miqyasda hərbi təkmiləşməsi tək-cə mövcud hüquqi boşluqları üzə çıxarmamış, eyni zamanda dövlət suverenliyi ilə korporativ güc arasındakı tarazlığı da “Vestfaliya sistemi” çərçivəsində ciddi şəkildə sarsıtmışdır. Bu kontekstdə “geosiyasətin özəlləşdirilməsi” kimi xarakterizə olunan yeni bir reallıq formalaşır: münaqişə tarixində ilk dəfə olaraq qeyri-dövlət aktorunun (İlon Mask) suveren dövlətlər arasındakı müharibənin gedişinə təsir edə biləcək səviyyədə “veto” xarakterli qərar gücünə malik olduğu iddia edilir. Ekspertlər bu vəziyyəti “Hiper-səlahiyyətli Fərd (Hyper-empowered Individual)” fenomeninin kulminasiyası kimi şərh edirlər [Bromley & Meyer, 2021, s.646].

Bu fenomenin ən bariz və mübahisəli nümunəsi 2022-ci ildə Ukraynanın Kırımdakı Rusiya donanmasına dəniz dronları ilə hücumu zamanı yaşanmışdır; belə ki, İlon Maskın Starlink əhatə dairəsini aktivləşdirməkdən imtina etməsi faktiki olaraq hərbi əməliyyatın dayandırılmasına səbəb olmuşdur [Isaacson, 2023; BBC, 2023]. Bu epizod əyani şəkildə göstərdi ki, müasir müharibədə “əmr zənciri (*chain of command*)” artıq tək-cə Pentaqon və ya Kiyevdə deyil, Silikon Vadisindəki server infrastrukturuna səviyyəsində də qırıla bilər [Bromley & Meyer, 2021, s.646]. Daha geniş miqyasda isə “alqoritmik suverenlik” problemi ortaya çıxır: bir şirkətin istifadəçi müqaviləsindəki (*Terms of Service*) kiçik bir “geofencing (*coğrafi məhdudiyət*)” bəndi, bəzi hallarda BMT Təhlükəsizlik Şurasının qətnamələrindən daha təsirli, real “əməliyyat gücü” yarada bilər [E-IR, 2025]. Məhz bu risklər ABŞ hökumətini “Starshield” layihəsi çərçivəsində SpaceX ilə yeni, sırf hərbi müqavilələr bağlamağa və əməliyyat nəzarətini dövlətə qaytarmağa sövq etmişdir [Space.com, 2023; Air & Space Forces, 2023].

Siyasi dilemmalarla yanaşı, Starlink kimi ikili-təyinatlı (dual-use) infrastruktur beynəlxalq humanitar hüququn (*Cenevrə Konvensiyaları*) “mülki” və “hərbi” obyektlər arasında qoyduğu prinsiplial fərqi praktikada bulanıqlaşdıraraq “Boz Zona” yaradır. Buna reaksiya olaraq, Rusiya BMT-nin Kosmos üzrə Komitəsində rəsmi bəyanatla çıxış edərək, hərbi məqsədlərlə istifadə edilən mülki peykləri “legitim cavab zərbəsi hədəfi” elan etmişdir [TASS, 2024]. Hüquqi təhlillər, xüsusilə “Tallin Manual 2.0” sənədi də bu yanaşmanı qismən dəstəkləyir; belə ki, əgər bir terminal artilleriya atəşini

yönləndirirsə (yəni “kill chain”-in bir hissəsidirsə) və ya neytral şirkət tərəflərdən birinə “əhəmiyyətli hərbi dəstək” verirsə, o, mülki immunitetini və neytrallıq statusunu itirmiş sayılır [Schmitt, 2017, s.88; s.420]. Lakin burada maraqlı bir strateji paradoks - “Kessler sindromu çəkindiriciliyi (*Deterrence by debris*)” ortaya çıxır. Rusiya Starlinki vurmaqla hədələsə də, bunu reallaşdırmaqdan çəkinir. Bu təmkinliyin səbəbi təkcə NATO-nun 5-ci maddəsi ilə bağlı risklər deyil, daha çox orbital mühitin öz məntiqindən doğan iqtisadi və fiziki asimetriyadır. Bir tərəfdən, milyonlarla dollarlıq anti-peyk raketləri (*ASAT*) ilə kütləvi istehsal məhsulu olan ucuz Starlink peykini vurmaq iqtisadi cəhətdən səmərəsizdir və 6000-dən çox peyki olan peyk qruplaşmasını bu yolla məhv etmək qeyri-mümkündür [The International Risk Podcast, 2025]. Digər tərəfdən, kütləvi kinetik hücum nəticəsində yaranacaq minlərlə qəlpə (Kessler Sindromu) idarəolunmaz zəncirvari reaksiyaya yol açar və paradoksal olaraq, eyni orbitdəki Rusiya hərbi peyklərini də (*məsələn, “Kosmos” seriyası*) sıradan çıxaracaq bir “orbital intihar”-a çevrilə bilər [The International Risk Podcast, 2025]. Beləliklə, Starlinkin “çoxluğu (*redundancy*)” onu hücumdan qoruyan ən böyük “silah” funksiyasını yerinə yetirir. Yekun olaraq, Starlink sisteminin Ukrayna müharibəsindəki rolu epizodik hadisə deyil, “hərbi işin inqilabı (*RMA - Revolution in Military Affairs*)” çərçivəsində qiymətləndirilir [Wikipedia, 2003; Army War College, 2023]. Bu təcrübə sübut etdi ki, kommersiya sektoru hərbi sənaye kompleksindən daha sürətli innovasiya edir; Starlinkin gecəlik proqram yeniləmələri hərbi satınalma bürokratiyası ilə müqayisədə tamamilə fərqli bir çeviklik modeli ortaya qoyur [Atlantic Council, 2022; CSIS, 2025]. Həmçinin aydın oldu ki, gələcək müharibələrdə Aşağı Yer Orbitində (*AYO*) dominantlığa sahib olmayan tərəfin qələbə qazanması demək olar ki, qeyri-mümkündür [Kratos Space, 2025]. Bu yeni reallıq fonunda Çinin “Guowang” (13,000+ peyk) və Rusiyanın “Sfera” layihələrinin sürətlənməsi, eləcə də anti-peyk silahlarının inkişafı faktiki olaraq “Orbitdə Soyuq Müharibə”-nin və yeni silahlanma yarışının başlanğıcından xəbər verir [Wikipedia, 2025; TASS, 2020; Harvard IR, 2020; AP News, 2025].

4.Strateji İmplikasiyalar, Kritik Təhlil və Tədqiqatın Məhdudiyyətləri

Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, Starlink sisteminin Ukrayna müharibəsindəki rolu sadəcə alternativ rabitə kanalının təmin edilməsi ilə məhdudlaşmır; bu sistem informasiyanın döyüş gücünə çevrilmə sürətini (*OODA dövrəsi*) artırmaqla operativ tempə birbaşa təsir göstərir. Lakin əldə edilən tapıntılar fonunda texnoloji determinizm riskindən qaçmaq və Starlinki “qələbənin yeganə açarı” kimi təqdim etməmək vacibdir. Sistem sahədə müstəsna üstünlük yaratsa da, onun real effektivliyi təkbəşinə deyil, mövcud hərbi doktrina, kəşfiyyat dəstəyi, logistika və digər atəş sistemləri ilə birlikdə vahid ekosistem kimi fəaliyyət göstərdiyi halda maksimuma çatır.

Digər tərəfdən, qlobal rabitə infrastrukturunun özəl aktor tərəfindən idarə olunması münaqişənin coğrafi və əməliyyat çərçivəsinə kənar müdaxilə imkanlarını ortaya çıxarır. İlon Maskın qərarlarının döyüş meydanındaki əməliyyatlara birbaşa təsir etməsi (məsələn, Krım ətrafındakı məhdudiyətlər) suverenlik və beynəlxalq məsuliyyət məsələlərini kəskinləşdirir, dövlətlərin özəl korporasiyalardan asılılıq dilemmasını aktuallaşdırır.

Bununla belə, tədqiqatın nəticələri müəyyən məhdudiyətlər və əks-argumentlər çərçivəsində qiymətləndirilməlidir:

- Səbəb-nəticə əlaqəsinin mürəkkəbliyi: Starlinkin döyüş meydanındaki təsirini digər kritik amillərdən - Qərb ölkələrinin kəşfiyyat dəstəyindən, müasir silah sistemlərinin (*HIMARS, dronlar*) dəqiqliyindən və Ukrayna ordusunun taktiki manevrlərindən tamamilə təcrid etmək metodoloji baxımdan çətindir. Ukraynanın uğurları tək bir texnologiyanın deyil, çoxfaktorlu hərbi-siyasi dəstəyin nəticəsidir.
- Texniki dayanıqlıq və “Qələbə” illüziyası: Məqalədə Starlinkin radioelektron mübarizəyə (*REM*) qarşı dayanıqlılığı vurğulansa da, bu, sistemin mütləq toxunulmazlığı mənasına gəlmir. Lokal səviyyədə siqnalların boğulması-zərərsizləşdirilməsi (*jamming*), terminalların siqnal kəşfiyyatı vasitəsilə aşkarlanması və logistik/enerji təminatı problemləri real zəifliklər olaraq qalır. “Aşağı Yer Orbitində (*AYO*) dominantlıq avtomatik qələbədir” yanaşması, yerüstü taktiki reallıqları nəzərə almayan texno-determinizm riskini daşıyır.
- Hüquqi “Boz Zona” və Normativ Boşluqlar: Mülki peyklərin hərbi məqsədlərlə istifadəsinin yaratdığı hüquqi nəticələr hələ də tam aydın deyil. “Tallin Manual 2.0” kimi sənədlər bu obyektlərin legitim hədəf ola biləcəyini şərh etsə də, bu yanaşma beynəlxalq hüquqda hamılıqla qəbul edilmiş imperativ norma statusunda deyil. Dövlət praktikası və nəzəri şərhlər arasındakı uyğunsuzluq, bu sahədə qəti hüquqi hökmlər verməyi məhdudlaşdırır.
- Məlumat Bazası: Tədqiqatın əsasən açıq mənbələrə (*OSINT*), media hesabatlarına və analitik icmallara əsaslanması, sahədən əldə edilən birbaşa empirik ölçüm datalarının (*məsələn, dəqiq siqnal itkisi statistikasını və ya hərbi rabitə loqları*) məhdudluğu ilə əlaqədardır ki, bu da bəzi nəticələrin ehtimal xarakteri daşmasına səbəb ola bilər.

Nəticə etibarilə, Starlink müasir müharibənin xarakterini dəyişən inqilabi bir vasitə olsa da, o, müharibənin fundamental təbiətini, qeyri-müəyyənliyini və insan faktorunu tam aradan qaldırmır.

5.Nəticə

Məqalənin tədqiqat dizaynını iki əsas sual və onları əlaqələndirən fundamental hipotez (*HI*) üzərində qurulmuşdur. Təqdim edilən strateji-analitik təhlil çərçivəsində bu sualların cavabları aşağıdakı kimi ümumiləşdirə bilərik:

Birinci tədqiqat sualı (*TS1: Starlink sisteminin Komandanlıq və İdarəetmə (C2) arxitekturasına və operativ tempə təsiri hansı mexanizmlərlə baş verir?*) üzrə tədqiqatın gəldiyi nəticə ondan ibarətdir ki, sistemin üstünlüyü sadəcə alternativ rabitə kanalının təmin edilməsi ilə məhdudlaşmır. Əsas transformasiya informasiyanın döyüş gücünə çevrilmə sürətində və OODA (*Müşahidə et-Yönl-Qərar ver-Hərəkət et*) dövrəsinin sıxılmasında özünü göstərir. Tədqiqatda biz bu iddianı “kill chain” (məhvetmə zənciri) və “sensor-to-shooter” (sensordan atıcıya) proseslərinin sürətlənməsi, hədəf məlumatlarının “GIS Arta” və “Delta” kimi rəqəmsal platformalar vasitəsilə paylaşılmasının zaman itkisini kəskin azaltması ilə əsaslandırırıq. Bu infrastruktur sayəsində aşağı səviyyəli komandirlərin real vaxt rejimində vəziyyət məlumatlandırması (*situational awareness*) artır, bu da mərkəzləşdirilməmiş komandanlıq prinsipinə keçidi və operativ tempi sürətləndirir. Bu kontekstdə irəli sürülən H1 hipotezi (*Starlink terminallarının geniş yayılması Ukrayna qüvvələrinin C2 imkanlarını gücləndirərək OODA dövrəsini qısaldır və operativ tempə müsbət təsir edir*) məqalədəki arqumentlərlə tam təsdiqini tapır: Starlinkin təmin etdiyi dayanıqlı məlumat axını kəşfiyyat və zərbə vasitələrini vahid şəbəkədə birləşdirir, nəticədə qərarvermə və icra arasındakı gecikmələr minimuma enir.

İkinci tədqiqat sualı (*TS2: Mülki Aşağı Yer Orbiti (AYO) peyk internetinin hərbişməsi dövlət suverenliyi və beynəlxalq humanitar hüquq baxımından hansı yeni risklər yaradır?*) üzrə əldə edilən nəticə göstərir ki, mülki infrastrukturun hərbi əməliyyatların kritik elementinə çevrilməsi ikiqat risk doğurur:

1. Geosiyasi risk: Qlobal rabitə infrastrukturunun özəl aktor (*transmilli korporasiyalar və sair*) tərəfindən idarə edilməsi suverenlik və məsuliyyət məsələlərini “boz zona”-ya daşıyır. Bu, dövlətlərin strateji qərarlarına kənar müdaxilə (*məsələn, “geofencing-Coğrafi bariyer” vasitəsilə*) riskini artırır.

2. Hüquqi risk: İkili-təyinatlı (*dual-use*) sistemlərin birbaşa “kill chain”-in funksional hissəsinə çevrilməsi Beynəlxalq Humanitar Hüquqda hədəflənmə və legitimlik (*legitimate target*) problemlərini kəskinləşdirir.

Tədqiqatın məhdudiyətləri bölməsində qeyd edildiyi kimi, nəticələr əsasən açıq mənbələrə (OSINT) və analitik hesabatlarla əsaslandığı üçün, Starlink-in təsiri texnoloji determinizm çərçivəsində mütləqləşdirilməməlidir. Ukraynanın uğurları tək bir texnologiyanın deyil, hərbi doktrina, kəşfiyyat dəstəyi və müasir silah sistemlərinin (*məs: HIMARS, PUA-lar*) vahid ekosistem halında fəaliyyətinin nəticəsidir.

Yekun olaraq, məqalədə Starlink presedentini müasir müharibədə mülki kosmik rabitə infrastrukturunun operativ qərarvermə tempi və koordinasiya qabiliyyətini dəyişən strateji güc amili (*force multiplier*) kimi xarakterizə edirik. Eyni zamanda, bu hərbişmə tendensiyasının suverenlik, məsuliyyət

və hüquqi legitimlik müstəvisində yeni qeyri-müəyyənliklər yaratdığını vurğulamaq gərəklidir.

6. REFERENCES

1. Abels, J. (2024). Private infrastructure in geopolitical conflicts: The case of Starlink and the war in Ukraine. *Journal of Strategic Studies*, 47(3), 1-15. <https://doi.org/10.1177/13540661241260653>
2. Ahangarpour, A., Ali, Z., & Leung, K. K. (2024). Trajectory-based serving satellite identification with user terminals in mega-constellation LEO satellite networks. *IEEE Transactions on Mobile Computing*, 23(9), 10245-10258. <https://doi.org/10.1109/TMC.2024.3361234>
3. Air & Space Forces. (2023, October 3). Space Force awards contract to SpaceX for Starshield, its military satellite network. <https://www.airandspaceforces.com/space-force-contract-spacex-starshield/>
4. Alberts, D. S., Garstka, J. J., & Stein, F. P. (1999). Network centric warfare: Developing and leveraging information superiority (2nd ed.). DoD C4ISR Cooperative Research Program.
5. AP News. (2025, August 19). Hijacked satellites and orbiting space weapons in the 21st century space is the new battlefield. <https://www.ap.org/news-highlights/spotlights/2025/hijacked-satellites-and-orbiting-space-weapons-in-the-21st-century-space-is-t>
6. Army War College. (2023). Strategy and the revolution in military affairs: From theory to policy (Monograph). U.S. Army War College Press. <https://press.armywarcollege.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1233&context=monographs>
7. Atlantic Council. (2022, August 30). Commercial satellites are on the front lines of war today. And they'll shape how future wars are fought. <https://www.atlanticcouncil.org/content-series/airpower-after-ukraine/commercial-satellites-are-on-the-front-lines-of-war-today-and-theyll-shape-how-future-wars-are-fought/>
8. BBC. (2023, September 7). Elon Musk says he withheld Starlink over Crimea to avoid escalation. <https://www.bbc.com/news/world-europe-66752264>
9. Boyd, J. R. (1986). Patterns of conflict [Unpublished briefing]. Air University Press.
10. Breaking Defense. (2022, April 20). SpaceX beating Russian jamming attack was 'eyewatering'. Breaking Defense. <https://breakingdefense.com/2022/04/spacex-beating-russian-jamming-attack-was-eyewatering-dod-official/>

11. Bromley, P., & Meyer, J. W. (2021). Hyper-management: Neoliberal expansions of purpose and control. *Journal of Management Studies*, 58(3), 644-666. <https://doi.org/10.1111/joms.12645>
12. Business Insider. (2024, January 7). Ukraine special forces say they helped destroy a Russian Tirada-2 electronic warfare system. <https://www.businessinsider.com/ukraine-special-forces-claim-destroyed-russia-tirada2-electronic-warfare-system-2024-1>
13. Cebrowski, A. K., & Garstka, J. J. (1998). Network-centric warfare: Its origin and future. *U.S. Naval Institute Proceedings*, 124(1), 28-35.
14. Center for Strategic and International Studies (CSIS). (2024). Understanding the military AI ecosystem of Ukraine (Report). Center for Strategic and International Studies. <https://www.csis.org/analysis/understanding-military-ai-ecosystem-ukraine>
15. Center for Strategic and International Studies (CSIS). (2025). Lessons from the Ukraine conflict: Modern warfare in the age of autonomy, information, and resilience (Report). Center for Strategic and International Studies. <https://www.csis.org/analysis/lessons-ukraine-conflict-modern-warfare-age-autonomy-information-and-resilience>
16. Center for Strategic and International Studies (CSIS). (2025, September 15). Extending the battlespace to space. <https://www.csis.org/analysis/chapter-8-extending-battlespace-space>
17. DefenseScoop. (2023, June 1). Pentagon contracting with SpaceX's Starlink to provide satellite communication capabilities for Ukraine. DefenseScoop. <https://defensescoop.com/2023/06/01/pentagon-contracting-with-spacexs-starlink-to-provide-satellite-communication-capabilities-f/>
18. E-IR. (2025, February 26). Starlink's rise as a geopolitical disruptor. E-International Relations. <https://www.e-ir.info/2025/02/26/starlinks-rise-as-a-geopolitical-disruptor/>
19. Euro-SD. (2023, May 29). Ukraine's favourite dish. Euro-SD. <https://euro-sd.com/2023/05/articles/30035/ukraines-favourite-dish/>
20. Greydynamics. (2024, October 10). Network-centric warfare in Ukraine: The Delta system. Greydynamics. <https://greydynamics.com/network-centric-warfare-in-ukraine-the-delta-system/>
21. Harvard IR. (2020, August 30). Anti-satellite weapons and the emerging space arms race. Harvard International Review. <https://hir.harvard.edu/anti-satellite-weapons-and-the-emerging-space-arms-race/>
22. Höyhtyä, M., & Uusipaavalniemi, S. (2023). The space domain and the Russo-Ukrainian war: Actors, tools, and impact. Hybrid CoE Working

- Paper, 21. European Centre of Excellence for Countering Hybrid Threats. <https://www.hybridcoe.fi/wp-content/uploads/2023/01/20230109-Hybrid-CoE-Working-Paper-21-Space-and-the-Ukraine-war-WEB.pdf>
23. Huston, G. (2024). Measuring Starlink [Presentation slides]. Potaroo. <https://www.potaroo.net/presentations/2024-04-12-starlink.pdf>
24. Interfax. (2024, October 2). Russia moves launch of first Express-RV satellite from Sfera constellation. <https://interfax.com/newsroom/top-stories/106266/>
25. Isaacson, W. (2023). Elon Musk. Simon & Schuster.
26. Kazi, A., Kazi, S., & Bhosale, S. (2025). Invisible battlefields: Analyzing the Viasat attack and its broader implications. *Scientific Bulletin*, 30(1), 59-67. <https://doi.org/10.2478/bsaft-2025-0007>
27. Kabinet of Ministers of Ukraine. (2025, August 5). DELTA battlefield management system introduced at all levels of the Ukrainian Defense Forces. Kabinet of Ministers of Ukraine. <https://www.kmu.gov.ua/en/news/boiova-systema-delta-vprovadzhen-na-vsikh-rivniakh-syl-oborony-ukrainy>
28. Kratos Space. (2025, May 5). Ukrainian military assesses comparative advantages of LEO and GEO satcom in battlefield conditions. <https://www.kratospace.com/constellations/articles/ukrainian-military-assesses-comparative-advantages-of-leo-and-geo-satcom-in->
29. Lin, H. (2022). Russian cyber operations in the invasion of Ukraine. *Cyber Defense Review*, 7(2), 31-43.
30. New America. (2023, May 24). How Ukraine's “Uber for artillery” is leading the software war against Russia. *Future Frontlines*. <https://www.newamerica.org/future-frontlines/blogs/how-ukraines-uber-for-artillery-is-leading-the-software-war-against-russia/>
31. Osinga, F. P. B. (2007). *Science, strategy and war: The strategic theory of John Boyd*. Routledge.
32. Poirier, C. (2024). *Hacking the cosmos: Cyber operations against the space sector (Cyber Defense Report)*. Center for Security Studies, ETH Zurich. <https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/pdfs/cyber-reports-2024-10-hacking-the-cosmos.pdf>
33. Schmitt, M. N. (Ed.). (2017). *Tallinn manual 2.0 on the international law applicable to cyber operations*. Cambridge University Press.
34. Space.com. (2023, October 1). SpaceX wins Space Force contract for Starshield military satellite constellation. <https://www.space.com/spacex-starshield-space-force-contract>
35. Taranets, S. (2025). The artillery application by the defense forces of Ukraine: Experience and prospects. *Military Strategy and Technology*,

- 1(1), 101-110.
<https://journals.uran.ua/milstrattech/article/download/329591/324105>
36. TASS. (2020, October 27). Russia to start deploying new cluster of Sfera next-generation satellites from 2021. <https://tass.com/science/1217351>
37. TASS. (2024, September 3). Musk on his refusal to activate Starlink above Crimea. <https://tass.com/world/1837845>
38. The Broadcast Bridge. (2023, November 22). How Starlink is progressing as an alternative to 5G. The Broadcast Bridge. <https://www.thebroadcastbridge.com/content/entry/20080/how-starlink-is-progressing-as-an-alternative-to-5g>
39. The International Risk Podcast. (2025, June 30). Geopolitical risks of monopolised infrastructure in orbit: The case of Starlink. <https://theinternationalriskpodcast.com/geopolitical-risks-of-monopolised-infrastructure-in-orbit-the-case-of-starlink/>
40. Tremper, D. (2022). Electronic warfare agility and procurement reform [Conference presentation]. C4ISRNET Conference. <https://www.c4isrnet.com>
41. United24media. (2024, December 2). Ukraine's secret weapon, 'Kropyva' software. United24media. <https://united24media.com/war-in-ukraine/ukraines-secret-weapon-kropyva-software-4026>
42. Wikipedia. (2003). Revolution in military affairs. https://en.wikipedia.org/wiki/Revolution_in_military_affairs
43. Wikipedia. (2022). Starlink in the Russian-Ukrainian War. https://en.wikipedia.org/wiki/Starlink_in_the_Russian-Ukrainian_War
44. Wikipedia. (2023). Delta (situational awareness system). [https://en.wikipedia.org/wiki/Delta_\(situational_awareness_system\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Delta_(situational_awareness_system))
45. Wikipedia. (2025). Guowang. <https://en.wikipedia.org/wiki/Guowang>