



Space Security and Power Competition After the Cold War: Strategic Evolutions from Space Arms Control to the Satellite Economy

Seyed Amir Niakouei¹

Hadi Mehdizadeh^{*2}

Abstract

Since the end of the Cold War, outer space has undergone a profound transformation from a largely scientific and symbolic arena into an autonomous and critical security domain in international relations. This study examines the nature of this transition and analyzes the implications of intensifying great-power competition in space for the stability and structure of the contemporary international order. It asks how, and under what conditions, outer space has evolved into an independent security domain in the post-Cold War era, and how this competition affects the current international system. The study argues that this strategic transformation is driven by the interaction of three key factors: rapid technological advances that have enabled the military and security utilization of space; the growing dependence of national security, sovereignty, and economic prosperity on space-based assets, which has elevated them to strategic targets; and the limited effectiveness of existing legal regimes in addressing emerging challenges associated with new actors and disruptive technologies. Using a qualitative, descriptive-analytical approach, the research draws on an in-depth examination of relevant documents alongside the analysis of reliable quantitative data. The findings suggest that the interaction of these factors has transformed outer space into a domain of intense geopolitical competition, contributing to the weaponization of space, the acceleration of multipolar dynamics in the global power structure, the erosion of existing international regimes, and a growing risk of strategic instability and conflict. At the same time, deep economic interdependence and effective international institutions appear to function as moderating forces that help restrain the escalation of full-scale confrontation. The study concludes that the future of space security will depend on the ability of the international community to balance the logic of geopolitical competition with the need for cooperation in establishing responsible norms of behavior, preserving the sustainability of the shared orbital environment, and mitigating destabilizing trends.

Keywords: Space Security, Space Weaponization, Strategic Change.

1. Associate Professor of Political Science, University of Guilan, Gilan, Iran.

Email: niakoe@gmail.com

2. PhD Student in International Relations, University of Guilan, Gilan, Iran.

Email: mz.hadi70@gmail.com

امنیت فضا و رقابت قدرت‌ها پس از جنگ سرد: تحولات راهبردی از کنترل تسلیحات فضائی تا اقتصاد ماهواره‌ای

سید امیر نیاکوئی^۱

هادی مهدی‌زاده^{۲*}

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۲۸

چکیده

پس از جنگ سرد، قلمرو فضا تحولی بنیادین را از عرصه‌ای علمی و نمادین به حوزه‌ای امنیتی مستقل و حیاتی در روابط بین‌الملل تجربه کرده است. این پژوهش به تحلیل چگونگی این گذار و واکاوی پیامدهای رقابت فزاینده قدرت‌های بزرگ در فضا بر ثبات و ساختار نظم بین‌المللی می‌پردازد. پرسش محوری آن این است که چگونه و تحت تأثیر چه عواملی، فضا پس از جنگ سرد به یک حوزه امنیتی مستقل تبدیل شده و این رقابت چه تأثیراتی بر نظم بین‌الملل حاضر برجای گذاشته است؟. فرضیه پژوهش مبتنی بر این است که این تحول راهبردی، حاصل تعامل پیچیده سه عامل کلیدی است: (۱) پیشرفت‌های شتابان فناوریانه که بهره‌برداری نظامی-امنیتی از فضا را امکان‌پذیر ساخته؛ (۲) افزایش وابستگی بی‌بدیل امنیت ملی، حاکمیت و رفاه اقتصادی دولت‌ها به دارایی‌های فضایی که آن‌ها را به اهداف استراتژیک تبدیل کرده؛ و (۳) ناکارآمدی رژیم‌های حقوقی موجود در پاسخگویی به چالش‌های نوین ناشی از ظهور بازیگران جدید و فناوری‌های مخرب. این پژوهش با روش کیفی و رویکرد توصیفی-تحلیلی و با اتکا به مطالعه عمیق اسناد و همچنین تحلیل داده‌های کمی معتبر انجام شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که تعامل این سه عامل، فضا را به عرصه‌ای برای رقابت ژئوپلیتیک شدید تبدیل کرده که در عمل به تسلیحاتی شدن فضا، شتاب بخشی به چندقطبی شدن ساختار قدرت جهانی، تضعیف رژیم‌های بین‌المللی، و افزایش چشمگیر ریسک بی‌ثباتی راهبردی و درگیری انجامیده است. در عین حال، نقش تعدیل‌کننده وابستگی متقابل اقتصادی عمیق و نهادهای بین‌المللی کارا نیز به‌عنوان عواملی بازدارنده در برابر درگیری کامل شناسایی شده‌اند. پژوهش نتیجه می‌گیرد که آینده امنیت فضا در گرو توانایی جامعه بین‌الملل در ایجاد توازن حیاتی میان منطق رقابت ژئوپلیتیک اجتناب‌ناپذیر و ضرورت همکاری برای تدوین قواعد رفتاری مسئولانه، حفظ پایداری محیط مداری مشترک و مهار روندهای بی‌ثبات‌کننده است.

واژگان کلیدی: امنیت فضا، تسلیحات فضایی، تحولات راهبردی.

۱. دانشیار علوم سیاسی. دانشگاه گیلان، گیلان، ایران.

Email: niakoe@gmail.com

۲. دانشجوی دکتری روابط بین‌الملل، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران. (نویسنده مسئول).

Email: mz.hadi70@gmail.com

فضا، آن قلمرو بی‌کران فراتر از جو زمین که زمانی نماد همکاری‌های علمی صلح‌آمیز و رویای مشترک بشریت بود؛ در دوران پس از جنگ سرد شاهد تحولی بنیادین و نگران‌کننده بوده است. این تحول، آن را از یک محیط نسبتاً بکر و تحت‌الحمايه رژيم‌های حقوقی اولیه مانند معاهده فضای ماورای جو (۱۹۶۷) که بر اصولی مانند استفاده صلح‌آمیز و ممنوعیت استقرار سلاح‌های کشتار جمعی استوار بود، به یک عرصه امنیتی مستقل و حیاتی در کانون رقابت‌های ژئوپلیتیک قدرت‌های بزرگ تبدیل کرده است. موضوع پژوهش حاضر، دقیقاً واکاوی این گذار حیاتی و پیچیده است: تبدیل فضا به یک حوزه امنیتی مستقل در روابط بین‌الملل پس از جنگ سرد و تحلیل پیامدهای رقابت فزاینده قدرت‌های بزرگ در این عرصه بر نظم بین‌المللی. اهمیت این موضوع بر کسی پوشیده نیست؛ امروزه فضا نه تنها زیرساخت حیاتی برای عملکرد جوامع مدرن (ارتباطات، ناوبری، نظارت بر زمین، بانکداری، اینترنت اشياء و امنیت ملی) را فراهم می‌کند، بلکه به صحنه‌ای برای نمایش قدرت، اعمال نفوذ و حتی رویارویی بالقوه تبدیل شده است. وابستگی روزافزون به دارایی‌های فضایی، آن‌ها را به نقاط آسیب‌پذیر استراتژیک بدل ساخته، که حفاظت از آن‌ها در برابر تهدیدات مختلف (از جمله سلاح‌های ضد ماهواره، اقدامات سایبری، جنگ الکترونیک و حتی مانورهای تداخلی نزدیک) به اولویتی امنیتی ملی برای قدرت‌های فضایی تبدیل شده است. این تحول، مفاهیم سنتی امنیت ملی و بین‌المللی را بازتعریف کرده و فضا را به «حوزه چهارم عملیات» نظامی (پس از زمین، دریا و هوا) ارتقا داده است.

در این بستر، رقابت قدرت‌های بزرگ (به‌ویژه ایالات متحده آمریکا، چین و روسیه) در فضا از الگوهای رقابت در دیگر عرصه‌ها تبعیت می‌کند، اما با ویژگی‌های منحصربه‌فردی همراه است. این رقابت دیگر صرفاً بر دستیابی به برتری فناورانه یا پرتاب ماهواره‌های بیشتر متمرکز نیست، بلکه ابعاد نظامی و امنیتی آن به شدت پررنگ شده است. توسعه و آزمایش سلاح‌های ضد ماهواره^۱ توسط چندین قدرت، ایجاد فرماندهی‌ها و نیروهای فضایی مستقل (مانند نیروی دریایی آمریکا)، تدوین دکترین‌های فضایی با لحن‌های تهاجمی‌تر، و سرمایه‌گذاری‌های کلان در قابلیت‌های عملیاتی فضایی (از نظارت و ردگیری تا اقدامات متقابل احتمالی) همگی گواه این مدعا هستند. همزمان، جنبه اقتصادی حضور در فضا نیز با ظهور «اقتصاد ماهواره‌ای»^۲ و برنامه‌های بلندپروازانه مانند استخراج منابع فضایی (مانند ماه) و گردشگری فضایی، ابعاد جدیدی از رقابت و همکاری‌های بالقوه را گشوده است. این اقتصاد نوظهور، انگیزه‌های مالی قدرتمندی برای حضور پایدار در فضا ایجاد کرده، اما سوالات پیچیده‌ای در مورد مالکیت منابع، قوانین حاکم و تعارضات بالقوه مطرح می‌سازد.

سوال اصلی پژوهش که از دل این تحولات سر بر می‌آورد این است: چگونه و تحت تأثیر چه عواملی، فضا پس از جنگ سرد به یک حوزه امنیتی مستقل در روابط بین‌الملل تبدیل شده است و رقابت فزاینده قدرت‌های بزرگ در این عرصه چه پیامدهایی برای ثبات و ساختار نظم بین‌المللی کنونی دارد؟ برای پاسخ به این سوال کلیدی، فرضیه اصلی پژوهش این است: تبدیل فضا به یک حوزه امنیتی مستقل پس از جنگ سرد، نتیجه تعامل پیچیده سه عامل محوری است: (۱) پیشرفت‌های شتابان فناورانه که دسترسی و بهره‌برداری نظامی - امنیتی از فضا را مقرون‌به‌صرفه و عملی ساخته، (۲) افزایش حیاتیّت بی‌بدیل دارایی‌های فضایی برای امنیت ملی، رفاه اقتصادی و حاکمیت دولت‌ها که آن‌ها را به اهداف استراتژیک تبدیل کرده، و (۳) تضعیف رژیم‌های حقوقی و اعتمادسازی موجود به دلیل ظهور بازیگران جدید، منافع متعارض و ناکافی بودن چارچوب‌های کنونی برای پاسخگویی به تهدیدات نوین فضایی. رقابت بی‌امان قدرت‌های بزرگ در این فضای به‌سرعت در حال تحول، به‌طور فزاینده‌ای خطر تسلیحاتی‌شدن فضا، بی‌ثباتی راهبردی، افزایش احتمال درگیری‌ها (حتی غیرعمدی) و در نهایت

1. Anti-satellite weapons.
2. Satellite Economy.

تضعیف بنیان‌های نظم بین‌المللی مبتنی بر قواعد را به همراه دارد، چرا که این رقابت اعتماد را تحلیل برده، خطرات اشتباه محاسباتی را افزایش می‌دهد و همکاری ضروری برای حفاظت از محیط‌زیست مشترک فضایی را دشوار می‌سازد.

برای آزمون این فرضیه و واکاوی دقیق پرسش اصلی، این پژوهش از روش تحقیق کیفی با رویکردی توصیفی-تحلیلی بهره خواهد برد. گردآوری داده‌ها عمدتاً بر مطالعه اسنادی^۱ متمرکز خواهد بود که شامل بررسی عمیق و انتقادی طیف گسترده‌ای از منابع دست اول و دوم می‌شود: اسناد رسمی دولتی (دکترین‌های فضایی، استراتژی‌های امنیت ملی، بیانیه‌های سیاستی، گزارش‌های کنگره/ پارلمان)، اسناد سازمان‌های بین‌المللی (سازمان ملل متحد، کمیته استفاده صلح‌آمیز از فضای ماورای جو- کوپوس^۲، اتحادیه بین‌المللی مخابرات^۳)، معاهدات و توافقنامه‌های بین‌المللی مرتبط (قدیم و جدید)، سخنرانی‌ها و اظهارات مقامات ارشد، و همچنین ادبیات آکادمیک تخصصی (کتاب‌ها، مقالات مجلات معتبر، مطالعات اندیشکده‌های برجسته) در حوزه‌های مطالعات امنیتی، روابط بین‌الملل، حقوق فضایی و سیاست‌گذاری علم و فناوری. تحلیل داده‌ها با استفاده از تکنیک تحلیل محتوای کیفی^۴ و با به‌کارگیری چارچوب‌های نظری رئالیسم (به‌ویژه در تبیین رقابت قدرت‌ها و دغدغه امنیت ملی) و نهادگرایی لیبرال (در تحلیل رژیم‌های بین‌المللی و همکاری‌های بالقوه) انجام خواهد شد. این رویکرد ترکیبی امکان درک عمیق انگیزه‌های بازیگران، پویایی‌های تعارض و همکاری، نقاط عطف تاریخی، و پیامدهای راهبردی رقابت فضایی بر نظم جهانی را فراهم می‌آورد. هدف نهایی، ارائه تحلیلی جامع و مستند از این تحولات حیاتی و ترسیم دورنمایی روشن از تأثیرات ژرف آن‌ها بر آینده امنیت جهانی است.

۱- پیشینه پژوهش

مطالعات آکادمیک پیرامون تحول امنیت فضایی و رقابت قدرت‌ها پس از جنگ سرد، مسیری تکاملی را طی کرده‌اند که بازتاب‌دهنده تغییرات پویا در عرصه عملی و نظری است. پژوهش‌های اولیه در دهه ۱۹۹۰ و اوایل ۲۰۰۰ عمدتاً تحت تأثیر فضای همکاری جویانه پس از جنگ سرد و سلطه بی‌چون‌وچرای ایالات متحده قرار داشت. مولتز (۲۰۱۱) در اثر مرجع خود، «سیاست امنیت فضائی»، بر مفهوم «خویش‌اندازی راهبردی»^۵ تمرکز کرد و استدلال نمود که علیرغم ظرفیت‌های تسلیحاتی، قدرت‌ها به دلیل هزینه‌های بالا و ریسک بی‌ثباتی، عمدتاً از عینیت بخشیدن به رقابت تسلیحاتی تمام‌عیار در فضا اجتناب کرده‌اند. این دیدگاه خوش‌بینانه‌تر، فضا را عرصه‌ای با پتانسیل ذاتی برای همکاری و حاکمیت مبتنی بر رژیم‌های حقوقی مانند معاهده ۱۹۶۷ می‌دانست.

به موازات آن، جانسون فریز^۶ (۲۰۰۷) در «فضا به‌عنوان یک دارایی استراتژیک»، ظهور چین را به‌عنوان یک بازیگر فضایی عمده تحلیل کرد و هشدار داد که رویکرد ابزاری پکن به فضا به‌عنوان عاملی برای ارتقای قدرت ملی و نظامی، می‌تواند موازنه موجود را برهم زند و رقابتی نوین را دامن بزند؛ اما هنوز به‌طور کامل تبدیل فضا به یک حوزه امنیتی مستقل را پیش‌بینی نکرده بود.

نقطه عطف مهم در ادبیات پژوهش، آزمایش ضد ماهواره چین در سال ۲۰۰۷ بود. این رویداد محرکی قوی برای تجدید نظر در مفروضات پیشین شد. کریپون^۷ و تامپسون^۸ (۲۰۱۱) در مجموعه‌ای تحلیلی، پیامدهای عمیق این آزمایش را بر بی‌ثباتی

1. Documentary Analysis.
2. Committee on the Peaceful Uses of Outer Space.
3. International Telecommunication Union.
4. Qualitative Content Analysis.
5. Strategic restraint.
6. Strategic restraint.
7. Krepon.
8. Thompson.

راهبردی، افزایش زیاده‌های فضایی و تخریب اعتماد بین‌المللی بررسی کردند و استدلال نمودند که دسترسی دموکراتیک شده به فناوری‌های ضد فضایی، ماهیت تهدیدات را به شکل بنیادین تغییر داده است. پژوهش‌های تجربی بعدی، مانند گزارش‌های سالانه هیچنز و جانسون (۲۰۲۰، ۲۰۲۲) برای بنیاد جهانی امن^۱ تحت عنوان «قابلیت‌های جهانی فضای متقابل»، به مستندسازی نظام‌مند، گسترش سریع و متنوع قابلیت‌های ضد فضایی (شامل سینتیک، غیرسینتیک، سایبری و الکترونیکی) توسط ایالات متحده، روسیه، چین و حتی هند پرداختند. این پژوهش‌ها نشان دادند که رقابت تسلیحاتی فضایی دیگر یک امکان نظری نیست، بلکه واقعیتی در حال وقوع است که پیامدهای فاجعه‌باری برای پایداری محیط فضایی دارد. همزمان، محققانی مانند دودنی^۲ (۲۰۲۰) در اثر عمیق «آسمان‌های تاریک: توسعه‌طلبی فضایی، ژئوپلیتیک سیاره‌ای و پایان بشریت»، با رویکردی ژئوپلیتیک انتقادی، هشدار دادند که رقابت فزاینده قدرت‌ها در فضا، نه تنها امنیت زمینی را تهدید می‌کند، بلکه خود آینده بلندمدت بشر در فضا را به مخاطره می‌اندازد و نیازمند بازاندیشی رادیکال در مفاهیم امنیت است.

در سطح نظری، پژوهشگران با به‌کارگیری چارچوب‌های کلاسیک روابط بین‌الملل به تحلیل پدیده امنیت فضایی پرداخته‌اند. رئالیست‌ها، به پیروی از مرشایمر (۲۰۰۱) و منطق رقابت قدرت‌های بزرگ^۳، استدلال کرده‌اند که تبدیل فضا به یک حوزه امنیتی مستقل و رقابت تسلیحاتی در آن، نتیجه اجتناب‌ناپذیر آنارشی سیستم بین‌الملل و تلاش قدرت‌ها برای حداکثرسازی قدرت نسبی و امنیت در یک قلمرو حیاتی جدید است. آن‌ها بر ماهیت ذاتی رقابت و معضل امنیتی در فضا تأکید دارند. در مقابل، نهادگرایان لیبرال، با استناد به کار کوهن (۱۹۸۴) و نای (۱۹۸۷)، بر نقش بالقوه رژیم‌ها و هنجارهای بین‌المللی در تعدیل رفتارها و تسهیل همکاری حتی در شرایط رقابت تأکید کرده‌اند. آن‌ها شکست نهادهای موجود مانند کوپوس در تطابق با چالش‌های نوین (مانند سلاح‌های غیرسینتیک یا اقتصاد فضایی) و ناکامی در ایجاد رژیم‌های جدید الزام‌آور را عامل کلیدی تشدید رقابت و امنیتی‌تر شدن فضا می‌دانند. سازه‌انگاران، متأثر از ونت (۱۹۹۲) و آدلر (۱۹۹۷)، به بررسی نقش گفتمان‌ها، هویت‌ها و فرآیند امنیتی‌سازی^۴ در تعریف فضا به‌عنوان یک حوزه جنگ^۵ و توجیه سرمایه‌گذاری‌های نظامی سنگین پرداخته‌اند. بوزان و همکاران (۱۹۹۸) در چارچوب تحلیل امنیتی خود، چگونگی ارتقای فضا به یک بخش مستقل امنیتی در کنار بخش‌های نظامی، سیاسی، اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی را بررسی کرده‌اند.

پژوهش‌های جدیدتر به ابعاد نوظهور این تحولات پرداخته‌اند. نقش فزاینده و پیچیده بخش خصوصی در اقتصاد فضایی و پیوند آن با امنیت ملی، موضوع تحقیقاتی مهمی شده است. بلونت (۲۰۲۰) در مقاله «فضای ایالتی جدید» به تحلیل پیامدهای حاکمیتی و امنیتی ظهور شرکت‌های قدرتمند خصوصی در فضا پرداخته و پرسش‌هایی درباره تنظیم‌گری، مسئولیت و وابستگی متقابل دولت‌ها و بخش خصوصی مطرح کرده است. سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (۲۰۱۹) نیز در گزارش «اقتصاد فضا در قالب اعداد و ارقام»، داده‌های معتبری درباره مقیاس و وابستگی حیاتی اقتصاد جهانی به خدمات فضایی ارائه کرده است که به درک بهتر چرایی امنیتی شدن فضا کمک می‌کند. مفهوم «اقتصاد ماهواره‌ای» و برنامه‌های استخراج منابع فضایی، محور تحقیقات حقوقی - سیاسی قرار گرفته است؛ همان‌طور که فون دردانک^۶ (۲۰۲۰) به چالش‌های مالکیت منابع و خلاءهای حقوقی در این زمینه اشاره کرده است. در عین حال، محققانی مانند هیچنز و جانسون (۲۰۲۳) در گزارش «به سوی یک محیط فضایی امن‌تر و پایدارتر»، به ارزیابی انتقادی تلاش‌های جاری (مانند گروه کار باز سازمان ملل) برای تدوین هنجارهای رفتاری مسئولانه پرداخته‌اند و چالش‌های دستیابی به توافق مؤثر در شرایط رقابت ژئوپلیتیک شدید را برجسته ساخته‌اند. علیرغم حجم قابل توجه

1. Secure World Foundation
2. Dewdney
3. Great Power Competition
4. Securitization
5. Warfighting domain
6. Von der Dunk

پژوهش‌های موجود، شکاف‌هایی در درک پویایی‌های تعامل پیچیده فناوری، اقتصاد و ژئوپلیتیک در شکل‌دهی به امنیت فضایی مستقل و نیز ارزیابی دقیق تأثیرات بلندمدت این رقابت بر ثبات و ساختار نظم بین‌المللی (به‌ویژه در پرتو برنامه‌های بلندپروازانه مانند آرتیمیس و رقابت در ماه) وجود دارد که نیازمند پژوهش‌های عمیق‌تر است.

۲- چارچوب نظری

درک پیچیدگی تبدیل فضا به یک حوزه امنیتی مستقل و پویایی رقابت قدرت‌های بزرگ در آن، مستلزم اتکا به چارچوب‌های نظری ریشه‌دار در روابط بین‌الملل است. رئالیسم، به‌عنوان یکی از پارادایم‌های مسلط، هسته تحلیل خود را بر مفاهیم قدرت، امنیت ملی و آنارشی سیستم بین‌الملل استوار می‌سازد. از منظر رئالیستی (به ویژه شاخه ساختاری والتز (۱۹۷۹) و تهاجمی مرشایمر (۲۰۰۱))، دولت‌ها بازیگران عقلانی اصلی هستند که در محیطی فاقد مرجعیت مرکزی بالادست (آنارشی)، ناگزیر به دنبال بقا و حداکثرسازی قدرت نسبی خود هستند. این جستجو برای کسب قدرت و امنیت، ذاتاً رقابت‌آمیز است و به شکل‌گیری معضلات امنیتی^۱ منجر می‌شود، جایی که تلاش یک دولت برای افزایش امنیت خود (مثلاً از طریق توسعه قابلیت‌های نظامی فضایی)، به‌طور متناقضی امنیت رقبا را کاهش داده و واکنش متقابل و تشدید رقابت تسلیحاتی را برمی‌انگیزد (Mearsheimer, 2001; Waltz, 1979). رقابت در این چارچوب، پدیده‌ای ذاتی و اجتناب‌ناپذیر در سیستم بین‌الملل محسوب می‌شود. در مقابل، لیبرالیسم (به ویژه شاخه نهادگرایی نولیبرال کیوهین (۱۹۸۴) و نای (۱۹۸۷))، ضمن پذیرش وجود آنارشی، بر پتانسیل همکاری بین دولت‌ها تأکید می‌کند. لیبرال‌ها استدلال می‌کنند که نهادها و رژیم‌های بین‌المللی می‌توانند با کاهش عدم اطمینان، افزایش شفافیت، کاهش هزینه‌های مذاکره، اجرا، و ایجاد انتظارات رفتاری پایدار، همکاری را حتی در شرایط منافع متعارض تسهیل کنند. این نهادها به‌عنوان قواعد، هنجارها و رویه‌های مشترک، رفتار دولت‌ها را شکل داده و امکان مدیریت تعارض و دستیابی به منافع متقابل در حوزه‌هایی مانند تجارت، محیط‌زیست و امنیت جمعی را فراهم می‌آورند (Keohane, 1984; Nye, 1987). همچنین لیبرال‌ها بر نقش وابستگی متقابل پیچیده^۲ به ویژه در ابعاد اقتصادی و فناورانه، در محدود کردن تمایل به استفاده از زور و افزایش هزینه‌های درگیری تأکید دارند.

تلفیق این دو چارچوب برای تحلیل امنیت فضایی پس‌اجنگ سرد از قدرت تبیین‌کنندگی بالایی برخوردار است. از منظر رئالیستی، تبدیل فضا به یک حوزه امنیتی مستقل، نتیجه مستقیم درک قدرت‌های بزرگ (به‌ویژه آمریکا، چین و روسیه) از اهمیت حیاتی دارایی‌های فضایی برای امنیت ملی (نظارت استراتژیک، هشدار حمله موشکی، ارتباطات فرماندهی و کنترل)، اقتصاد ملی (زیرساخت ارتباطات جهانی، ناوبری، بانکداری) و اعتبار ژئوپلیتیک است. این درک، فضا را به یک حوزه چهارم عملیات نظامی ارتقا داده و دارایی‌های فضایی را به اهداف استراتژیک تبدیل کرده است (The White House, 2021; U.S. Department of Defense, 2020). رقابت شدید در توسعه و استقرار قابلیت‌های ضد فضایی سینتیک و غیرسینتیک، جنگ سایبری فضایی، جنگ الکترونیک که توسط پژوهشگرانی مانند هیچنز و جانسن (۲۰۲۰، ۲۰۲۲) مستند شده است، تجلی روشن معضل امنیتی رئالیستی در فضا است: تلاش هر قدرت برای محافظت از دارایی‌های خود و انکار استفاده از فضا به رقیب، به‌طور سیستماتیک امنیت دیگران را کاهش داده و چرخه رقابت تسلیحاتی و بی‌ثباتی را دامن می‌زند (Forsythe & Sheehan, 2022). ایجاد نیروهای فضایی مستقل (مانند نیروی دریایی آمریکا) و تدوین دکترین‌های تهاجمی‌تر، نشان‌دهنده لوژیک قدرت و تلاش برای کسب برتری فضایی^۳ در چارچوب رقابت قدرت‌های بزرگ است. رئالیسم به خوبی توضیح

1. Security Dilemmas.

2. Complex Interdependence.

3. Space Superiority.

می‌دهد که چرا قدرت‌ها در شرایط آنارشی، توسعه توانمندی‌های نظامی فضایی را ضروری می‌دانند، حتی اگر این امر به بی‌ثباتی کلی محیط فضایی بینجامد.

با این حال، لیبرالیسم عناصر مکمل و ضروری برای درک کامل این پویایی‌ها ارائه می‌دهد. اولاً، لیبرال‌ها بر نقش وابستگی متقابل اقتصادی فزاینده ناشی از ظهور «اقتصاد ماهواره‌ای» تأکید دارند. گزارش سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۱ (۲۰۱۹) به وضوح نشان می‌دهد که بخش‌های عظیمی از اقتصاد جهانی (ارتباطات، مالی، حمل‌ونقل، کشاورزی، نظارت بر محیط‌زیست) به شدت به خدمات فضایی وابسته‌اند. این وابستگی متقابل پیچیده، هزینه‌های اختلال عمدی یا غیرعمدی در دارایی‌های فضایی را برای همه بازیگران، از جمله قدرت‌های رقیب، به‌طور نجومی افزایش می‌دهد و تا حدی به‌عنوان یک عامل بازدارنده در برابر درگیری تمام‌عیار عمل می‌کند (Keohane & Nye, 1977). ثانیاً، لیبرال‌ها به نقش رژیم‌ها و هنجارهای بین‌المللی، هرچند ناکافی، در شکل‌دهی به رفتار فضایی اشاره می‌کنند. معاهده فضای ماورای جو (۱۹۶۷) اگر چه قدیمی است، اما همچنان چارچوبی حقوقی اولیه ارائه می‌دهد و هنجارهایی مانند «استفاده صلح‌آمیز» را نهادینه کرده است. تلاش‌های جاری در سازمان ملل (مانند گروه کار باز) و دیگر مجامع برای تدوین هنجارهای رفتاری مسئولانه در فضا، هر چند با چالش‌های جدی مواجه است (Hitchens & Johnson, 2023; UNGA, 2022)، نشان‌دهنده تلاش بازیگران برای ایجاد قواعد مشترک برای کاهش عدم اطمینان و خطر برخورد غیرعمدی است.

با این وجود، لیبرالیسم با ارائه تحلیل مبتنی بر نهادها و وابستگی متقابل، عناصر مکمل و ضروری برای درک کامل این پویایی‌ها عرضه می‌کند. در برابر منطق رقابت‌جویانه رئالیستی، نهادگرایی لیبرال استدلال می‌کند که حتی در شرایط آنارشیکی و رقابت قدرت‌های بزرگ، نهادهای بین‌المللی می‌توانند با ایجاد قواعد، کاهش عدم قطعیت، و افزایش هزینه نقض هنجارها، همکاری را امکان‌پذیر ساخته و از تشدید تعارض جلوگیری کنند (Keohane, 1984). در حوزه فضایی، شواهد قابل توجهی از کارکرد مؤثر چنین نهادهایی، به‌رغم چالش‌های گسترده، وجود دارد. نمونه بارز آن اتحادیه بین‌المللی مخابرات به‌عنوان یک نهاد تخصصی کارا است. این اتحادیه با مدیریت هماهنگی جهانی طیف‌های فرکانسی و موقعیت‌های مداری دو منبع کمیاب و حیاتی برای تمام فعالیت‌های فضایی نقش محوری در جلوگیری از هرج‌ومرج فنی ایفا کرده است. فرآیند چندساله هماهنگی فرکانس که مبتنی بر اصول اولویت‌زمانی و جلوگیری از تداخل مضر است، اگر چه گاه محل کشمکش سیاسی است، اما در مجموع از بروز درگیری‌های فنی تمام‌عیار که می‌تواند به بحران‌های امنیتی بین‌الدولی بیانجامد، پیشگیری کرده است (Jakhu & Pelton, 2020). موفقیت اتحادیه بین‌المللی مخابرات در ایجاد یک «رژیم فنی» پایدار، نشان می‌دهد که حتی وقتی قدرت‌های بزرگ در عرصه امنیت نظامی با یکدیگر رقابت می‌کنند، منافع مشترک در حفظ کارکرد پایدار زیرساخت ارتباطات جهانی، انگیزه‌ای قوی برای تبعیت از قواعد یک نهاد بین‌المللی فراهم می‌آورد. نمونه تاریخی کلیدی دیگر، ایستگاه فضایی بین‌المللی است که به‌عنوان یک «نهاد عینیت‌یافته» همکاری، حتی در بحران‌ترین روابط سیاسی دوام آورده است. مشارکت پایدار ایالات متحده، روسیه، اروپا، ژاپن و کانادا در ایستگاه فضایی پروژه‌ای با پیچیدگی فنی و وابستگی متقابل بی‌نظیر نشان می‌دهد که نهادهای بین‌المللی می‌توانند فضایی برای همکاری مستمر ایجاد کنند که تا حدی از نوسانات سیاسی روزمره مصون باشد. همکاری علمی و عملیاتی در ایستگاه فضایی در طول بحران اوکراین در سال ۲۰۱۴ و نیز پس از تهاجم تمام‌عیار روسیه در سال ۲۰۲۲، اگر چه تحت فشار قرار گرفت، اما به‌طور کامل متوقف نشد. این تداوم، گواهی بر درک مشترک از هزینه‌های گسست و ارزش سرمایه‌گذاری مشترک نهادی شده است (Logsdon, 2015). ISS ثابت کرده که همکاری فضایی می‌تواند حتی در بستر رقابت ژئوپلیتیک شدید، به‌عنوان یک کانال ارتباطی و عامل اعتمادسازی ضعیف اما مؤثر عمل نماید.

1. Organisation for Economic Co-operation and Development.

علاوه بر این، تلاش‌های نهادسازی در حال تکوین، هر چند با موانع سیاسی مواجهند، اما از منظر نهادگرایانه پیرو می‌کنند. ابتکاراتی مانند گروه کار باز سازمان ملل در زمینه هنجارهای رفتاری مسئولانه را می‌توان کوششی برای ایجاد هنجارهای جدید و تقویت حکمرانی جمعی در پاسخ به شکاف‌های حقوقی موجود تفسیر کرد (UNGA, 2022). همچنین، توافق‌نامه‌های آرتیمیس که تاکنون توسط ده‌ها کشور امضا شده، تلاشی برای ایجاد یک چارچوب حکمرانی عملیاتی بخش خصوصی محور برای فعالیت‌های ماه و فراتر از آن است. اگر چه منتقدان آن را ابتکاری تحت رهبری آمریکا می‌دانند، اما خود این پدیده نشان‌دهنده تمایل بازیگران برای پایه‌ریزی قواعد مشترک جدید در غیاب یک رژیم جامع جهانی است (Masson-Zwaan & Hofmann, 2021).

این نمونه‌ها نشان می‌دهند که منظر نهادگرایی لیبرال صرفاً یک آرمان‌گرایی نظری نیست، بلکه در عمل و در کنار منظر رقابت رئالیستی به حیات خود ادامه می‌دهد. رقابت فضایی معاصر را باید به‌درستی به‌عنوان یک «کشمکش پویا» درک کرد: از یک سو، منظر رئالیستی قدرت و امنیت ملی که به سمت نظامی‌سازی و معضلات امنیتی سوق می‌دهد، و از سوی دیگر، منظر لیبرالی وابستگی متقابل فنی-اقتصادی و نهادسازی که انگیزه‌ها و مکانیسم‌هایی برای همکاری، ایجاد قواعد و مهار بی‌ثباتی ایجاد می‌کند. آینده امنیت فضایی تا حد زیادی به نتیجه این تعامل و این‌که کدام یک از این دو منظر در حوزه‌های مختلف (امنیتی، اقتصادی، علمی) غلبه یابد، بستگی خواهد داشت.

این تلاش‌ها را می‌توان از منظر نهادگرایی لیبرال به‌عنوان کوشش برای ایجاد نهادهای جدید یا تقویت نهادهای موجود برای مدیریت رقابت و تسهیل همکاری در حوزه‌های مشترک (مانند کاهش زباله‌های فضایی، جلوگیری از تداخل مضر) تفسیر کرد. ناکامی نسبی این تلاش‌ها تاکنون، خود شهادی رئالیستی بر قدرت منافع ملی متعارض و چالش‌های همکاری در شرایط رقابت ژئوپلیتیک است، اما استمرار آن‌ها نشان‌دهنده درک مشترک از هزینه‌های فقدان قواعد بازی است. ثالثاً، ظهور قدرتمند بخش خصوصی (اسپیس‌ایکس، شرکت‌های ماهواره‌ای کوچک) که بلونت (۲۰۲۰) به تحلیل حاکمیتی آن پرداخته، شبکه‌ای از منافع اقتصادی و وابستگی‌های متقابل فراملی ایجاد کرده که دولت‌ها را در سیاست‌گذاری فضایی خود محدود می‌کند و انگیزه‌هایی برای اجتناب از اقدامات بی‌ثبات‌کننده ایجاد می‌نماید.

تحلیل امنیت فضایی پساجنگ سرد و رقابت قدرت‌ها در آن، نیازمند لنز ترکیبی است. رئالیسم نیروهای محرک بنیادین رقابت، نظامی‌سازی و معضلات امنیتی را در یک قلمرو حیاتی جدید توضیح می‌دهد: جستجوی قدرت و امنیت در شرایط آنارشی. لیبرالیسم (نهادگرایی) اما توضیح می‌دهد که چرا این رقابت تاکنون به یک رقابت تسلیحاتی تمام‌عیار و مخرب مشابه جنگ سرد زمینی تبدیل نشده است: وجود وابستگی متقابل اقتصادی عمیق، هزینه‌های فاجعه‌بار تخریب محیط فضایی مشترک، و وجود حداقلی از رژیم‌ها و تلاش‌های هنجارسازی که هر چند ضعیف، اما به کلی بی‌تأثیر نیستند. شکست در تقویت مؤثر رژیم‌های حقوقی بین‌المللی (مانند ناتوانی در تحدید سلاح‌های غیرسینتتیک یا ممنوعیت آزمایش‌های ضد ماهواره‌ای مخرب) که هریسون و همکاران (۲۰۲۰) و فون در دانک (۲۰۲۰) به آن اشاره کرده‌اند، از سویی گواهی بر محدودیت‌های نهادگرایی در شرایط رقابت شدید و تعارض منافع رئالیستی است، و از سوی دیگر، انگیزه‌های لیبرالی برای تلاش مستمر جهت ایجاد قواعد بازی را تقویت می‌کند. بنابراین، رقابت فضایی معاصر را می‌توان به‌عنوان کشمکشی پویا بین لوزیک رئالیستی قدرت و امنیت ملی از یک سو، و منظر لیبرالی وابستگی متقابل و نهادسازی از سوی دیگر درک کرد. پیامدهای این رقابت برای نظم بین‌المللی (بی‌ثباتی، تضعیف چندجانبه‌گرایی، یا شکل‌گیری نظم مبتنی بر قواعد جدید) نیز حاصل تعامل همین دو نیرو خواهد بود.



۳- سیر تاریخی تحول امنیت فضایی: از جنگ سرد تا عرصه امنیتی مستقل

رقابت فضایی دوران جنگ سرد، متأثر از رویارویی ژئوپلیتیک ایالات متحده و اتحاد جماهیر شوروی، از ابتدا ماهیتی دوگانه داشت: نمادین- علمی و نظامی- استراتژیک. پرتاب اسپوتنیک-۱ توسط شوروی در سال ۱۹۵۷ و پرواز یوری گاگارین در سال ۱۹۶۱، نه تنها دستاوردهای علمی، بلکه ضربه‌های روانی و نمایش‌های قدرتی بودند که برتری فناوری و ایدئولوژیک را نشان می‌دادند (Siddiqi, 2010). این رقابت به فتح نمادین فضا (مانند فرود آپولو بر ماه) انجامید، اما زیربنای آن، الزامات امنیتی جنگ سرد بود. توسعه سریع فناوری‌های موشکی بالستیک قاره‌پیمای حامل کلاهک هسته‌ای، مستقیماً به قابلیت‌های فضایی گره خورد؛ ماهواره‌های شناسایی مانند آمریکایی کرنا^۱ و شوروی زینت، برای جمع‌آوری اطلاعات حیاتی درباره توانمندی‌های نظامی رقیب و جلوگیری از غافلگیری استراتژیک به کار رفتند (Richelson, 2002). ماهواره‌های هشدار حمله موشکی (مانند دی‌اس‌پی آمریکا) نیز برای تضمین بازدارندگی هسته‌ای حیاتی بودند. با وجود این کاربردهای نظامی آشکار، هر دو قدرت به دلیل ترس از بی‌ثباتی و تخریب محیط فضایی مشترک، درجه‌ای از «خویشترداری راهبردی» (strategic restraint - Moltz, 2011) را اعمال کردند. این خویشترداری در قالب رژیم‌های حقوقی اولیه مانند معاهده فضای ماورای جو (۱۹۶۷) امتجلی شد که استقرار سلاح‌های کشتار جمعی در مدار یا اجرام آسمانی را ممنوع و اصل «استفاده‌های صلح‌آمیز» را نهادینه کرد (هر چند فعالیت‌های نظامی غیرمخرب همچون شناسایی را مجاز می‌شمرد) (UNOOSA, 1967). معاهده محدودیت آزمایش‌های هسته‌ای در جو، فضا و زیر آب (۱۹۶۳) نیز آزمایش‌های هسته‌ای که می‌توانست محیط فضایی را آلوده کند، ممنوع نمود. با این حال، برنامه‌های مخفی توسعه سلاح‌های ضد ماهواره مانند پروژه آمریکایی ۴۷۳ و سیستم شوروی آی‌اس‌آی ادامه یافت، هر چند به‌کارگیری عملیاتی گسترده‌ای نداشتند، عمدتاً به دلیل نگرانی از تشدید تنش‌ها و تولید زباله‌های مخرب (Krepon, 2019).

فروپاشی شوروی در سال ۱۹۹۱، موازنه فضایی را به نفع ایالات متحده تغییر داد و دوره‌ای از خوش‌بینی نسبی را ایجاد کرد. گفتمان غالب بر «همکاری»، «تجاری‌سازی» و «جهانی‌سازی» فضا تأکید داشت. ایالات متحده برتری فضایی بی‌چون‌وچرایی یافت و تمرکز بیشتری بر استفاده‌های تجاری و علمی (مانند ایستگاه فضایی بین‌المللی) گذاشت (Moltz, 2011). رژیم اواس‌تی^۳ همچنان چارچوب اصلی محسوب می‌شد و تلاش‌ها برای تحدید تسلیحات فضایی، به دلیل مخالفت آمریکا (به بهانه حفاظت از آزادی عمل و برتری فناورانه) و فقدان محرک فوری، به حاشیه رانده شد. با این حال، این وضعیت پایدار نماند. ظهور سریع چین به‌عنوان یک قدرت فضایی عمده، نقشی محوری در تغییر معادلات داشت. سرمایه‌گذاری‌های سنگین و برنامه‌های بلندپروازانه فضایی پکن، از جمله پروژه‌های سرنشین‌دار و اکتشاف ماه، نشان‌دهنده جاه‌طلبی‌های ژئوپلیتیک این کشور بود (Johnson-Freese, 2007). نقطه عطف بحرانی، آزمایش ضد ماهواره کینتیک چین در ژانویه ۲۰۰۷ بود. چین با استفاده از یک موشک بالستیک تغییریافته، ماهواره هواشناسی فرسوده^۴ خود را در مدار پایین زمین منهدم کرد و بیش از ۳۰۰۰ قطعه زباله فضایی قابل ردیابی (و ده‌ها هزار قطعه کوچک‌تر) ایجاد نمود (Krepon & Thompson, 2011). این اقدام چند پیامد عمده داشت: اولاً، به وضوح نشان داد که فناوری مختل‌کننده دارایی‌های فضایی دیگر در انحصار ابرقدرت‌ها نیست؛ ثانیاً، خطر فاجعه‌بار زباله‌های فضایی و پدیده سندروم کسلر (زنجیره برخورد‌های مخرب) را برجسته ساخت؛ ثالثاً، ادراک آسیب‌پذیری زیرساخت‌های فضایی حیاتی (به‌ویژه برای آمریکا) را به شدت افزایش

۱. برنامه CORONA مجموعه‌ای از ماهواره‌های شناسایی استراتژیک آمریکایی بود که توسط اداره علوم و فناوری آژانس اطلاعات مرکزی (سیا) با کمک قابل توجه نیروی هوایی ایالات متحده تولید و اداره می‌شد.

2. Outer Space Treaty-OST.
3. Open space technology.
4. Fengyun-1C.

داد و فضا را به یک «حوزه نبرد» بالقوه تبدیل کرد. در واکنش، ایالات متحده در سال ۲۰۰۸ عملیات یخزدگی سوخته^۱ را اجرا کرد و یک ماهواره جاسوسی معیوب خود^۲ را با یک موشک SM-3 سرنگون ساخت، که اگر چه به دلایل ایمنی (جلوگیری از ورود مواد سمی به جو) توجیه شد، اما پیامی واضح در مورد حفظ قابلیت‌های ضد ماهواره‌ای بود. روسیه نیز علیرغم ضعف اقتصادی، سرمایه‌گذاری در قابلیت‌های ضد فضایی را ادامه داد و به توسعه و آزمایش سیستم‌هایی مانند سیستم نودول^۳ موشک ضد ماهواره و ماهواره‌های بازرسی^۴ با قابلیت نزدیک شدن و احتمالاً مختل کردن ماهواره‌های دیگر پرداخت (Hitchens & Johnson, 2022). آزمایش مخرب موشک مستقیم‌الصاق روسیه در نوامبر ۲۰۲۱ علیه ماهواره کیهان^۵، که زباله‌های خطرناکی ایجاد کرد و حتی فضانوردان ایستگاه فضایی بین‌المللی را مجبور به پناه‌گرفتن کرد، نشان داد که این تهدیدات نه تنها کاهش نیافته‌اند، بلکه در حال گسترش و پیچیده‌تر شدن هستند (U.S. Space Command, 2021).

پیشرفت‌های فناورانه در دو دهه اخیر، بازی امنیت فضایی را دگرگون کرده‌اند. کاهش چشمگیر هزینه‌های دسترسی به فضا، عمدتاً به دلیل نوآوری‌هایی مانند ماهواره‌های کوچک^۶ و پرتابگرهای قابل استفاده مجدد (توسعه‌یافته توسط شرکت‌هایی مانند اسپیس‌ایکس)، به «دموکراتیک‌سازی دسترسی به فضا» انجامیده است. این امر امکان حضور طیف گسترده‌تری از بازیگران دولتی و خصوصی را فراهم کرده است (OECD, 2019). توسعه صورت‌های فلکی بزرگ ماهواره‌ای^۷ مانند استارلینک، وانوب و پروژه کوئپر^۸ برای ارائه اینترنت پرسرعت جهانی، نوید تحول در ارتباطات را می‌دهد، اما چالش‌های جدیدی ایجاد کرده است: افزایش شلوغی مداری، خطر برخورد و تداخل فرکانسی، و ایجاد لایه‌ای مترکم از دارایی‌های تجاری حیاتی که خود می‌توانند هدفی جذاب برای اقدامات خصمانه یا اهداف جانبی در درگیری‌ها باشند (Weeden & Samson, 2022). فناوری‌های سنجش از دور^۹ پیشرفته با وضوح بسیار بالا و امکان تصویربرداری راداری روز-شب و در هر شرایط آب‌وهوایی، اطلاعات ارزشمندی برای کاربردهای غیرنظامی (نظارت بر محیط‌زیست، کشاورزی، مدیریت بحران) و نظامی (شناسایی، هدف‌یابی، ارزیابی خسارت) فراهم می‌کنند، که هم مزیت استراتژیک محسوب می‌شود و هم نگرانی‌های امنیتی و حریم خصوصی را برمی‌انگیزد (Blount, 2020). پیشرفت در فناوری‌های ضد فضایی غیرسینتیک مانند جنگ سایبری علیه شبکه‌های زمینی و ارتباطات ماهواره‌ای، جنگ الکترونیک، و سلاح‌های انرژی هدایت شده (مانند لیزرهای کورکننده)، تهدیدات مخربی را ایجاد کرده‌اند که شناسایی، انتساب و جلوگیری از آن‌ها دشوارتر است و پتانسیل انکارپذیری^{۱۰} را برای مهاجم فراهم می‌کند. این فناوری‌ها به دلیل عدم تولید زباله‌های فضایی آشکار، جذابیت بیشتری برای قدرت‌ها دارند و چالشی بزرگ برای رژیم‌های کنترل تسلیحات موجود محسوب می‌شوند (Harrison et al., 2020). همزمان، رشد نمایی اقتصاد فضایی جهانی، که گزارش سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (۲۰۱۹) ارزش آن را صدها میلیارد دلار و وابستگی بخش‌های کلیدی (ارتباطات، مالی، لجستیک، کشاورزی، انرژی) را حیاتی ارزیابی کرده، هزینه‌های اختلال در خدمات فضایی را برای تمامی بازیگران به شدت افزایش داده است.

۴- بازیگران حوزه امنیت فضا

1. Burnt Frost.
2. USA-193.
3. A-235 PL-19 Nudol.
4. Inspector satellites.
5. Kosmos-1408.
6. SmallSats, CubeSats.
7. Mega-Constellations.
8. Amazon Kuiper.
9. Remote Sensing.
10. Deniability.

ایالات متحده به‌عنوان پیشرو در امنیت فضایی، استراتژی‌های خود را بر پایه حفظ برتری نظامی، اقتصادی و فناوری در فضا متمرکز کرده است، که این رویکرد از دوران جنگ سرد ریشه گرفته و در سال‌های اخیر با تأسیس نیروی فضایی ایالات متحده در سال ۲۰۱۹ به اوج رسیده است. استراتژی دفاعی فضایی ایالات متحده، که در سال ۲۰۲۰ منتشر شد، بر چهار هدف اصلی تأکید دارد: ساختن برتری نظامی جامع در فضا، ادغام قدرت فضایی در عملیات ملی و مشترک، شکل‌دهی محیط استراتژیک، و همکاری با متحدان و شرکای تجاری برای تقویت امنیت فضایی. این استراتژی در پاسخ به تهدیدات روبه‌رشد از سوی رقبایی مانند چین و روسیه تدوین شده، جایی که ایالات متحده بیش از ۸۰ درصد از ماهواره‌های عملیاتی جهانی را کنترل می‌کند و سیستم‌هایی مانند جی‌بی‌اس را برای ناوبری جهانی ارائه می‌دهد، که نقش حیاتی در امنیت ملی و اقتصاد جهانی ایفا می‌کند. در سال ۲۰۲۵، گزارش ارزیابی تهدیدات فضایی مرکز مطالعات استراتژیک و بین‌المللی نشان می‌دهد که ایالات متحده با سرمایه‌گذاری بیش از ۴۰ میلیارد دلار در بودجه فضایی، بر توسعه قابلیت‌های ضد ماهواره‌ای و مانورهای فضایی تمرکز کرده، در حالی که برنامه‌هایی مانند آرتیمیس برای بازگشت به ماه تا سال ۲۰۲۶، نه تنها جنبه اکتشافی بلکه امنیتی دارد، زیرا به کنترل منابع قمری مانند آب یخ‌زده کمک می‌کند که می‌تواند برای سوخت فضایی استفاده شود. نیروی فضایی ایالات متحده همچنین بر حفاظت از دارایی‌های فضایی تأکید دارد، با توسعه سیستم‌های مقاوم در برابر حملات سایبری و فیزیکی، و همکاری با متحدان از طریق ابتکاراتی مانند عملیات مدافع المپیک^۱ برای اشتراک‌گذاری داده‌های ردیابی فضایی. با این حال، چالش‌هایی مانند افزایش زباله‌های فضایی و رقابت اقتصادی با شرکت‌های خصوصی مانند اسپیس ایکس، استراتژی ایالات متحده را پیچیده کرده، اما این رویکرد کلی به حفظ توازن قدرت جهانی کمک می‌کند (U.S. Space Force, 2020, p. 5; CSIS, 2025, p. 10).

چین نیز به‌عنوان یک قدرت نوظهور در فضا، سیاست‌های فضایی خود را با تمرکز بر امنیت ملی و برتری ژئوپلیتیکی پیش می‌برد، که این تحول از دهه ۲۰۰۰ با سرمایه‌گذاری‌های عظیم در برنامه‌های فضایی آغاز شده و تا سال ۲۰۲۵ به ارزشی بیش از ۱۴ میلیارد دلار رسیده است. سفیدنامه فضایی چین در سال ۲۰۲۱ بر استفاده صلح‌آمیز از فضا تأکید دارد، اما گزارش‌های امنیتی ایالات متحده نشان می‌دهد که چین قابلیت‌های دوگانه (نظامی - غیرنظامی) را توسعه داده، مانند آزمایش ضدماهواره‌ای مخرب در سال ۲۰۰۷ که یک ماهواره را منهدم کرد و هزاران قطعه زباله ایجاد کرد، و توسعه ایستگاه فضایی تیانگونگ که تا سال ۲۰۲۵ تکمیل شده و نقش کلیدی در نظارت جهانی ایفا می‌کند. سیاست فضایی چین بخشی از استراتژی جامع قدرت ملی است، که شامل مأموریت‌هایی مانند تیان ون ۲^۲ در سال ۲۰۲۵ برای نمونه‌برداری از سیارک‌ها و برنامه‌هایی برای ایستگاه تحقیقاتی قمری تا سال ۲۰۳۰ می‌شود، که این اقدامات به تقویت نفوذ اقتصادی از طریق کمربند و جاده فضایی کمک می‌کند، جایی که چین با کشورهای در حال توسعه مانند آفریقای‌ها همکاری می‌کند تا دسترسی به فناوری ماهواره‌ای را فراهم کند. گزارش مرکز مطالعات استراتژیک و بین‌المللی در سال ۲۰۲۵ تأکید دارد که چین با توسعه سیستم ناوبری بیودیو^۳ به‌عنوان جایگزین جی‌بی‌اس، وابستگی جهانی را کاهش داده و قابلیت‌های نظامی خود را افزایش داده، اما این پیشرفت‌ها با نگرانی‌هایی مانند افزایش تهدیدات سایبری و زباله‌های فضایی همراه است، که می‌تواند امنیت جهانی را تهدید کند (State Council Information Office of the People's Republic of China, 2022, p. 10; CSIS, 2025, p. 15).

در طرف دیگر روسیه نیز، پس از فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی، در تلاش برای بازگشت به عرصه رقابت فضایی است، که این بازگشت با چالش‌های اقتصادی و تحریم‌های بین‌المللی همراه بوده، اما در سال‌های اخیر با تمرکز بر قابلیت‌های

1. Operation Olympic Defender.
2. Tianwen-2.
3. BeiDou.

نظامی فضایی مانند آزمایش مخرب ضدماهواره‌ای در سال ۲۰۲۱ که بقایای ماهواره کیهان ۱۴۰۸ را پراکنده کرد، برجسته شده است. برنامه فضایی روسیه، تحت مدیریت روسکاسموس، بر حفظ سیستم گلوناس^۲ برای ناوبری تمرکز دارد و بودجه آن در سال ۲۰۲۵ حدود ۳/۴ میلیارد دلار است، که بخش عمده‌ای به توسعه ایستگاه فضایی جدید پس از خروج از ایستگاه فضایی بین‌المللی^۳ در سال ۲۰۳۰ اختصاص یافته. گزارش مؤسسه سیاست خارجی در سال ۲۰۲۴ نشان می‌دهد که روسیه با همکاری با چین در پروژه ایستگاه تحقیقاتی قمری بین‌المللی تا سال ۲۰۳۵، به دنبال تقویت موقعیت خود است، اما مشکلات فنی مانند شکست مأموریت لونا ۲۵^۴ در سال ۲۰۲۳ و کاهش بودجه به دلیل جنگ اوکراین، بازگشت کامل را دشوار کرده است. روسیه همچنین بر توسعه سلاح‌های ضد فضایی تأکید دارد، که این اقدامات بخشی از استراتژی بازدارندگی است، اما افزایش زباله‌های فضایی و تنش‌های ژئوپلیتیکی، امنیت جهانی را تهدید می‌کند (Foreign Policy Research Institute, 2024, p. 5; Reuters, 2025, p. 3).

۴-۱- بازیگران نوظهور، منطقه‌ای و غیردولتی: تنوع‌بخشی به جغرافیای سیاسی فضا

تمرکز سنتی بر رقابت سه‌جانبه آمریکا، چین و روسیه، اگر چه برای درک محرک‌های اصلی امنیتی‌سازی فضا ضروری است، اما تصویری ناقص و ساده شده از چشم‌انداز پیچیده کنونی ارائه می‌دهد. در واقع، یکی از تحولات تعیین‌کننده در دوران پساجنگ سرد، «دموکراتیک‌سازی نسبی دسترسی به فضا» و ظهور مجموعه‌ای متنوع از بازیگران دولتی و غیردولتی است که در حال تغییر شکل اقتصاد سیاسی امنیت فضایی هستند. این بازیگران نه تنها به‌عنوان عاملان مستقل عمل می‌کنند، بلکه با ایجاد ائتلاف‌های جدید، تعریف استانداردهای فنی جایگزین، و ارائه مدل‌های حکمرانی متفاوت، به‌طور فزاینده‌ای بر محاسبات راهبردی قدرت‌های بزرگ تأثیر می‌گذارند و پویایی رقابت فضایی را به عرصه‌ای چندوجهی و چندسطحی تبدیل می‌کنند (Moltz, 2019).

هند به‌عنوان یکی از چابک‌ترین و بلندپروازترین بازیگران فضایی جدید، استراتژی خود را بر پایه سه رکن «دسترسی مستقل»، «مشارکت هوشمند» و «رهبری هنجاری» در حوزه‌های غیرمخرب بنا نهاده است. پس از آزمایش موفقیت‌آمیز ضدماهواره‌ای «ماموریت شاکتی» در سال ۲۰۱۹، هند نه تنها توانایی فنی خود را به نمایش گذاشت، بلکه عامدانه با انتخاب ارتفاع پایین (۳۰۰ کیلومتری) برای آزمایش، تلاش کرد تا پیامدهای مخرب زباله‌های فضایی را به حداقل برساند و خود را به‌عنوان یک «قدرت فضایی مسئول» مطرح کند- تلاشی برای تمایز از آزمایش بحث‌برانگیز چین در سال ۲۰۰۷ (Rajagopalan & Prasad, 2020). برنامه‌های اکتشافی ماه و خورشید (مانند چاندرایان-۳ و آدی‌تیا ال-۱)، همراه با توسعه سیستم ناوبری منطقه‌ای «ناویک» (NavIC)، نشان‌دهنده تلاش این کشور برای کاهش وابستگی راهبردی و کسب اعتبار علمی- فناورانه بین‌المللی است.

با این حال، نقش هند فراتر از نمایش توانمندی‌های سخت‌افزاری است. دهلی‌نو فعالانه به دنبال ایفای نقش «سوم میانی» یا «تعداد بخش» در رقابت فضایی است. این کشور همزمان در ابتکارات تحت رهبری آمریکا (مانند توافق‌نامه‌های آرتیمیس) و نیز در مکانیسم‌های چندجانبه شرقی (مانند سازمان همکاری‌های شانگهای) مشارکت می‌کند. هند با امضای توافق‌نامه‌های دوجانبه مهم، مانند پیمان تبادل داده‌های ماهواره‌ای با ژاپن (۲۰۲۱) و فرانسه، در حال ایجاد شبکه‌ای از همکاری‌های فنی جایگزین است که می‌تواند به تدریج بر ساختار حکمرانی فضایی تأثیر بگذارد (Singh, 2022). این دیپلماسی فضایی فعال، هند را به بازیگری تبدیل کرده است که قدرت‌های بزرگ برای پیشبرد برنامه‌های خود یا مهار رقیب، نیاز به جلب نظر آن دارند.

1. Cosmos 1408.
2. GLONASS.
3. International Space Station.
4. Luna-25.

اتحادیه اروپا (و آژانس فضایی اروپا) رویکردی متمایز و اغلب مبتنی بر «قدرت تنظیم‌گرانه» در عرصه فضا دارد. تمرکز اصلی آن نه بر رقابت تسلیحاتی، بلکه بر حفظ فضا به‌عنوان یک «حوزه عمومی جهانی» با قابلیت دسترسی پایدار و ایمن برای همه است. برنامه ناوربری مستقل «گالیه» که یک سامانه غیرنظامی تحت کنترل غیرنظامیان است، نه تنها استقلال راهبردی اروپا از GPS آمریکا را تضمین می‌کند، بلکه به‌عنوان یک الگوی فنی برای ناوربری صلح‌آمیز و شفاف تبلیغ می‌شود (Schmidt & Neuman, 2021). سرمایه‌گذاری سنگین اروپا در «نظارت و ردیابی فضایی» (SST) و ابتکار «آگاهی موقعیتی فضایی» (SSA) نشان‌دهنده اولویت دادن به امنیت عملکردی (مانند جلوگیری از برخورد) بر امنیت راهبردی تهاجمی است.

اروپا از طریق نهادهایی مانند «کد رفتاری اتحادیه اروپا برای فضا» (که هر چند به یک معاهده الزام‌آور نرسید) و رهبری در گفت‌وگوهای گروه کار باز سازمان ملل، به دنبال شکل‌دهی به هنجارهای رفتاری مسئولانه است. این نقش هنجارسازانه، واکنشی به رویکردهای بیشتر مبتنی بر قدرت و نظامی‌گرایانه واشنگتن، پکن و مسکو است. با این حال، وابستگی امنیت اقتصادی اروپا به دارایی‌های فضایی (به‌ویژه در بخش‌های مالی، حمل‌ونقل و کشاورزی) آن را نیز ناگزیر به توسعه قابلیت‌های دفاعی فضایی کرده است؛ همان‌طور که در سند «چارچوب فضایی امنیتی و دفاعی اتحادیه اروپا» (۲۰۲۲) به رسمیت شناخته شده است. این تنش میان آرمان‌گرایی هنجاری و واقعیت‌های امنیتی، موقعیت اروپا را به‌عنوان یک بازیگر پیچیده و گاه متناقض‌نما در صحنه فضایی نشان می‌دهد (Lilyanova, 2023).

ژاپن نیز با وجود محدودیت‌های قانونی ناشی از قانون اساسی صلح‌طلبانه خود، به یک بازیگر کلیدی در امنیت فضایی منطقه‌ای و جهانی تبدیل شده است. سرمایه‌گذاری پایدار در فناوری‌های پیشرفته، ژاپن را به شریکی غیرقابل جایگزین برای ایالات متحده در برنامه‌هایی مانند «آرتمیس» تبدیل کرده است. توسعه سیستم ماهواره‌ای «کواژی‌زینیت» (QZSS) که دقت ناوربری در منطقه آسیا-اقیانوسیه را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد، نه تنها یک دستاورد فنی، بلکه ابزاری برای افزایش نفوذ ژئوپلیتیک و همکاری با کشورهای عضو آسه آن است (Smith, 2022). ژاپن همچنین با ایجاد «واحد فضایی» در نیروی زمینی خود در سال ۲۰۲۲، گام‌های محتاطانه اما معناداری در جهت نظامی‌سازی فضایی برداشته است که عمدتاً با هدف مقابله با تهدیدات بالستیک و ضد ماهواره‌ای کره شمالی و چین توجیه می‌شود. نقش ژاپن به‌عنوان یک «پل فناوری» و تسهیل‌گر همکاری‌های چندجانبه (مثلاً بین آمریکا، هند و استرالیا در چارچوب گفت‌وگوی چهارجانبه امنیتی - کواد) برجسته است. این کشور با دوری از رویکرد تهاجمی و تأکید بر جنبه‌های «حفاظتی» و «پایداری» فعالیت‌های فضایی، تلاش می‌کند اعتماد سایر بازیگران منطقه‌ای را جلب کند و در عین حال امنیت ملی خود را در چارچوب ائتلاف با آمریکا تأمین نماید.

ظهور شرکت‌های فضایی تجاری کلان مانند اسپیس‌ایکس، بلو اوربجین، و ده‌ها شرکت کوچک و متوسط، احتمالاً بنیادی‌ترین تغییر در معادلات امنیت فضایی است. این بازیگران با کاهش هزینه دسترسی به فضا، ایجاد صورت‌های فلکی عظیم (مانند استارلینک و پروژه کوئپیر آمازون)، و ارائه خدمات حیاتی که پیشتر در انحصار دولت‌ها بود، مرزهای سنتی میان حوزه‌های تجاری، غیرنظامی و نظامی را محو کرده‌اند. نقش استارلینک در جنگ اوکراین نمونه‌ای بارز از این تحول است. این شرکت نه تنها یک خدمت‌دهنده زیرساخت شد، بلکه به یک بازیگر امنیتی فعال تبدیل گشت که تصمیمات آن (مانند فعال‌سازی یا محدود کردن خدمات در مناطق خاص) مستقیماً بر نتیجه عملیات نظامی تأثیر گذاشت (Johnson, 2023). این واقعه پرسش‌های عمیقی درباره «حاکمیت در عصر فضای خصوصی شده» مطرح کرد: وقتی امنیت ملی یک کشور به زیرساخت یک شرکت تجاری خصوصی خارجی وابسته است، حاکمیت ملی چگونه تعریف می‌شود؟ مسئولیت در قبال استفاده دوگانه (نظامی/ غیرنظامی) فناوری‌های تجاری چیست؟

از سوی دیگر، این شرکت‌ها شبکه‌های پیچیده وابستگی متقابل اقتصادی جهانی ایجاد کرده‌اند. اختلال در خدمات استارلینک یا پرتاب‌های اسپیس‌ایکس می‌تواند تأثیرات زنجیره‌ای گسترده‌ای بر بخش‌های مختلف اقتصاد جهانی داشته باشد.

این وابستگی متقابل می‌تواند به‌عنوان یک عامل بازدارنده قوی علیه اقدامات بی‌ثبات‌کننده عمل کند، زیرا حتی رقبا ژئوپلیتیک نیز ممکن است مشتریان یا شرکای تجاری این شرکت‌ها باشند (Blount, 2020). با این حال، این وضعیت آسیب‌پذیری جدیدی نیز ایجاد می‌کند: حملات سایبری به شبکه‌های زمینی این شرکت‌ها یا فشارهای سیاسی بر تصمیم‌گیرندگان آن‌ها می‌تواند به سرعت به بحران‌های بین‌الدولی تبدیل شود.

جدول زیر نمایی مقایسه‌ای از تلاش‌های اصلی بازیگران فضایی را در قالب داده‌های کلیدی فراهم می‌آورد:

جدول ۱. مقایسه بازیگران فضایی در قالب داده‌های کلیدی

بازیگران	برآورد بودجه فضایی دفاعی سالانه (میلیارد دلار، ۲۰۲۳)	تعداد ماهواره‌های فعال (۳ اواخر ۲۰۲۳)	آزمون مخرب ASAT ثبت شده (سال)	سهم از اقتصاد فضایی جهانی (۲۰۲۳)
ایالت متحده	۲۶۶ (بودجه رسمی دفاع فضایی)	۳,۴۰۰ ≈	۱ (۲۰۰۸، ادعای غیرمخرب)	۴٪ ≈
چین	۱۰-۱۴ (برآوردهای استراتژیک)	۵۰۰ ≈	۱ (۲۰۰۷، مخرب)	۱۵٪ ≈
روسیه	۳-۴ (برآورد)	۱۵۰ ≈	۱ (۲۰۲۱، مخرب)	۵٪ >
اروپا	۸ ≈ (شامل برنامه‌های امنیتی و دفاعی)	۱۰۰ + (بدون حساب ماهواره‌های ملی عضو)	۰	۲۰٪ ≈
هند	۱/۵-۲ ≈	۶۰ ≈	۱ (۲۰۱۹، کم‌خطرتر)	۲٪ ≈
بخش خصوصی (اسپیس ایکس)	N/A (شرکت خصوصی)	۴,۰۰۰ + (استارلینک)	۰	N/A (ارزش بازار < ۱۴۰ میلیارد دلار)

(U.S. Department of Defense, 2023; CSIS, 2023; Union of Concerned Scientists, 2023; OECD, 2022; BryceTech, 2023)

این داده‌های کمی به‌وضوح نشان می‌دهند که شکاف بودجه نظامی فضایی بین ایالات متحده و سایر رقبا هنوز زیاد است، اما سرمایه‌گذاری‌های چین و دیگران در حال افزایش است. انفجار تعداد ماهواره‌ها عمدتاً توسط بازیگر خصوصی (اسپیس ایکس) و ایالات متحده هدایت می‌شود که برتری اقتصادی-فناورانه آنان و همچنین مسئولیت آنان در قبال ترافیک مداری را نشان می‌دهد، آزمون‌های مخرب توسط سه قدرت مختلف انجام شده، که نشان از عادی‌سازی این رفتار دارد و نهایتاً تمرکز اقتصاد فضایی همچنان در دست آمریکا و متحدانش است، اما سهم چین به سرعت در حال رشد است.

نقش این بازیگران نشان می‌دهد که صحنه امنیت فضایی دیگر توسط یک الگوی سلسله‌مراتبی یا رقابت محدود بین ابرقدرت‌ها قابل توضیح نیست. در عوض، ما شاهد شکل‌گیری یک «اکوسیستم امنیتی فضایی» هستیم که در آن قدرت‌های متوسط مانند هند و ژاپن به‌عنوان «متوازن‌سازان» و «پل‌سازان» عمل می‌کنند، گزینه‌های همکاری را متنوع می‌سازند و گاه هنجارهای مسئولانه‌تری را ترویج می‌دهند، اتحادیه‌های فراملی مانند اتحادیه اروپا به‌عنوان «تنظیم‌گران هنجاری» و حامیان «حکمرانی چنددیفنسی» ظاهر می‌شوند، اگر چه خود با تنش‌های درونی امنیتی مواجهند و شرکت‌های خصوصی به «تأمین‌کنندگان زیرساخت حیاتی» و «بازیگران امنیتی غیردولتی» تبدیل شده‌اند که محاسبات حاکمیتی و بازدارندگی را پیچیده‌تر کرده‌اند. نادیده گرفتن این پیچیدگی و تنوع، به‌معنای نادیده گرفتن محرک‌ها، محدودیت‌ها و فرصت‌های کلانی است که آینده نظم فضایی بین‌المللی را شکل خواهند داد. تحلیل آینده امنیت فضایی باید این شبکه درهم‌تنیده از بازیگران و تعاملات آن‌ها را در مرکز توجه قرار دهد.



۵- مطالعه موردی: تجلی عینی رقابت امنیتی و اقتصادی در فضا

تهاجم روسیه به اوکراین در فوریه ۲۰۲۲، اولین درگیری بزرگ بود که در آن دسترسی تجاری به اینترنت ماهواره‌ای به عاملی تعیین‌کننده در میدان نبرد تبدیل شد. سیستم استارلینک متعلق به اسپیس‌ایکس، تنها چند ساعت پس از آغاز حمله، در پاسخ به درخواست وزیر دیجیتال اوکراین فعال شد و به سرعت به زیرساخت ارتباطی حیاتی برای نیروهای دفاعی اوکراین مبدل گشت (Reuters, 2022). این سیستم امکان حفظ ارتباطات فرماندهی و کنترل، هماهنگی واحدهای پراکنده، هدایت آتش توپخانه با دقت بالا، به‌روزرسانی نقشه‌های میدان نبرد در لحظه و حتی کنترل پهپادهای تهاجمی را در شرایطی فراهم کرد که روسیه زیرساخت‌های ارتباطی زمینی اوکراین را هدفمند تخریب کرده بود (Hodges, 2023). نقش استارلینک فراتر از ارتباطات نظامی بود؛ امکان ادامه ارائه خدمات دولتی، بانکی و ارتباطات شهروندان عادی در مناطق جنگ‌زده را حفظ کرد که برای تاب‌آوری ملی حیاتی بود. این موفقیت، نتیجه ویژگی‌های فنی صورت‌های فلکی بزرگ در مدار پایین زمین مانند تأخیر کم (تأخیر پایین)، پوشش گسترده و سریع و مقاومت نسبی در برابر اقدامات اختلال‌گرایانه زمینی روسیه بود (Weeden & Samson, 2022). با این حال، این نقش حیاتی، استارلینک را به مستقیماً هدف اقدامات ضد فضایی روسیه تبدیل کرد. گزارش‌ها از تلاش‌های روسیه برای اخراج الکترونیکی سیگنال‌های استارلینک حکایت دارند که منجر به توسعه و استقرار سریع نرم‌افزارهای مقابله‌ای توسط اسپیس‌ایکس شد (Bender, 2022). جنگ اوکراین به وضوح نشان داد که چگونه فناوری فضایی تجاری (اینترنت ماهواره‌ای) می‌تواند در کوتاه‌ترین زمان به یک ابزار استراتژیک امنیتی و ژئوپلیتیک تبدیل شود و شرکت‌های خصوصی را به بازیگرانی با نفوذ در منازعات بین‌الدولی مبدل سازد. این امر سوالات پیچیده‌ای درباره مسئولیت‌پذیری، بی‌طرفی ادعایی بخش خصوصی، وابستگی امنیت ملی به یک شرکت تجاری و آسیب‌پذیری این زیرساخت‌ها در برابر حملات سایبری و فیزیکی مطرح کرده است (Johnson, 2023).

نمونه دیگر آزمایش ضدماهواره‌ای چین در ۱۱ ژانویه ۲۰۰۷ یک رویداد محوری در تاریخ امنیت فضایی مدرن است. چین با استفاده از یک موشک بالستیک تغییر یافته اس‌سی-۱۹، ماهواره هواشناسی فرسوده خود فنگ‌یون‌سی-۱ را در مدار پایین زمین (حدود ۸۶۵ کیلومتری) منهدم کرد. این آزمایش نه تنها اثبات قابلیت نظامی پکن را نشان داد، بلکه بیش از ۳۵۰۰ قطعه زباله فضایی قابل ردیابی (و تخمین زده می‌شود بیش از ۳۰۰۰۰ قطعه بزرگ‌تر از ۱ سانتی‌متر) ایجاد نمود که همچنان مدار را آلوده می‌کنند و تهدیدی مستمر برای تمامی ماهواره‌ها و ایستگاه فضایی بین‌المللی محسوب می‌شوند (Krepon & Thompson, 2011; NASA Orbital Debris Program Office, 2023). این اقدام، نگرانی‌های جهانی درباره پایداری بلندمدت محیط فضایی و خطر سندروم کسلر (زنجیره برخوردهای ثانویه) را به شدت افزایش داد. آزمایش ضدماهواره‌ای هند با نام رمز «ماموریت شاکتی»^۱ در ۲۷ مارس ۲۰۱۹، این روند خطرناک را تکرار کرد. هند با استفاده از موشک پی‌دی‌وی مارک-۲، ماهواره ریزمداری خود میکروسات-آر^۳ را که به‌طور خاص برای این آزمایش در مدار نسبتاً پایین‌تر (حدود ۳۰۰ کیلومتری) پرتاب شده بود، نابود کرد (Rajagopalan, 2019). دولت هند استدلال کرد که این آزمایش در ارتفاعی انجام شد که زباله‌ها به سرعت وارد جو شده و می‌سوزند. با این حال، مرکز فرماندهی فضایی ایالات متحده گزارش داد که حداقل ۴۰۰ قطعه زباله قابل ردیابی ایجاد شد که بخشی از آن‌ها به مدارهای بالاتر پرتاب شدند و تهدیدی برای ماهواره‌های دیگر ایجاد کردند (U.S. Space Command, 2019). این آزمایش‌ها چند پیامد کلیدی داشتند: (۱) عادی‌سازی استفاده از سلاح‌های ضدماهواره کیتیک مخرب توسط قدرت‌های نوظهور، (۲) افزایش چشمگیر ریسک برخورد و تخریب دارایی‌های فضایی گران‌قیمت برای همه کشورها، (۳) افزایش فشارهای ژئوپلیتیک و تشدید بی‌اعتمادی بین قدرت‌های فضایی، (۴) تقویت جنبش

1. Mission Shakti.
2. PDV Mark-II.
3. Microsat-R.

بین‌المللی برای ممنوعیت آزمایش‌های ضدماهواره مخرب تولیدکننده زباله، هر چند که تاکنون به معاهده‌ای الزام‌آور منجر نشده است (Hitchens & Johnson, 2023).

ظهور صورت‌های فلکی عظیم ماهواره‌ای در مدار پایین زمین برای ارائه اینترنت پرسرعت جهانی با تأخیر کم، یکی از تحولات برجسته فضایی معاصر است. استارلینک با بیش از ۴۰۰۰ ماهواره فعال (تا اواسط ۲۰۲۳) و برنامه‌ای برای ده‌ها هزار ماهواره دیگر، پیشتاز این عرصه است. وانوب (با پشتیبانی دولت بریتانیا و شرکت‌هایی مانند هندوستان) و پروژه کوئپر آمازون، دیگر بازیگران اصلی هستند (OECD, 2022). این پروژه‌ها وعده پل زدن بر شکاف دیجیتالی، ارائه خدمات ارتباطی در مناطق محروم و دورافتاده، و پشتیبانی از کاربردهای نوینی مانند اینترنت اشیا^۱ در مقیاس جهانی و ناوبری دقیق‌تر را می‌دهند. با این حال، آن‌ها چالش‌های عمیق امنیتی و نظارتی ایجاد کرده‌اند: (۱) شلوغی مداری بی‌سابقه و افزایش ریسک برخورد: حضور هزاران ماهواره جدید، مدیریت ترافیک فضایی و جلوگیری از تصادفات را بسیار پیچیده‌تر کرده و بار نظارتی سنگینی بر سازمان‌هایی مانند اتحادیه بین‌المللی مخابرات و فرماندهی فضایی ایالات متحده برای ردیابی و هشدار برخورد وارد می‌کند (Secure World Foundation, 2023). (۲) تداخل فرکانسی و اختلافات نظارتی: نیاز به طیف‌های رادیویی گسترده برای این خدمات، منجر به رقابت شدید بر سر تخصیص فرکانس در مخابرات و نگرانی‌های جدی درباره تداخل مضر با سیستم‌های موجود (نظامی، علمی، تجاری) شده است (Jakhu & Pelton, 2020). (۳) آسیب‌پذیری امنیت ملی: این صورت‌های فلکی به زیرساخت حیاتی ملی تبدیل می‌شوند و آن‌ها را به اهداف استراتژیک جذاب برای اقدامات خصمانه (سایبری، الکترونیکی، فیزیکی) در زمان بحران یا جنگ تبدیل می‌کنند. اختلال گسترده در چنین شبکه‌ای می‌تواند پیامدهای اقتصادی و امنیتی فاجعه‌باری داشته باشد (Johnson, 2023). (۴) ابهام در حاکمیت و کنترل: نقش شرکت‌های خصوصی قدرتمند در ارائه خدمات حیاتی که قبلاً در حوزه انحصار دولت‌ها بود، سوالات جدیدی درباره حاکمیت، مسئولیت در زمان بحران، تبعیت از دستورات دولتی (مانند قطع خدمات به مناطق خاص) و وابستگی امنیت ملی به تصمیمات یک شرکت تجاری (همانند بحث‌های پیرامون استارلینک در اوکراین) مطرح می‌کند (Blount, 2020).

رقابت در مدار پایین زمین (معمولاً زیر ۲۰۰۰ کیلومتر) به دلیل تأخیر کم و هزینه نسبتاً پایین‌تر دسترسی، به کانون اصلی فعالیت‌های فضایی نوین تبدیل شده است. این امر منجر به رقابتی شدید بر سر منابع مداری محدود شده است: اول، اشغال مدارها و زنجیره‌های مداری است. شرکت‌ها و دولت‌ها برای ثبت و اشغال مدارهای بهینه (از نظر ارتفاع و زاویه میل مداری) برای صورت‌های فلکی خود رقابت می‌کنند. سیستم‌های پرطرفیت مانند استارلینک حجم عظیمی از این فضای محدود را به خود اختصاص داده‌اند. اتحادیه بین‌المللی مخابرات متولی اصلی تخصیص منابع مداری و فرکانسی است، اما فرآیندهای آن کند و مستعد اختلافات ژئوپلیتیک است. کشورهای درحال توسعه اغلب استدلال می‌کنند که این سیستم به نفع قدرت‌های فناورمند و شرکت‌های بزرگ غربی عمل می‌کند (Jakhu & Pelton, 2020). دوم، رقابت بر سر طیف‌های فرکانسی حیاتی می‌باشد. فرکانس‌های رادیویی مورد نیاز برای ارتباطات ماهواره‌ای (مانند باندهای Ku, Ka, و V) منبعی محدود و تجدیدناپذیر هستند. تخصیص و هماهنگی فرکانس‌ها در اتحادیه مخابرات به موضوعی بسیار حساس تبدیل شده است. اختلافات، مانند مناقشه بین اسپیس‌ایکس و شرکت‌هایی مانند ویاست یا کشورها بر سر تداخل بالقوه، رو به افزایش است و می‌تواند باعث تأخیر در استقرار سیستم‌ها یا کاهش کارایی آن‌ها شود (OECD, 2022). سوم، چالش مدیریت ترافیک فضای است. با افزایش شلوغی مدار پایینی زمین، خطر برخورد ماهواره‌ها به‌طور تصاعدی افزایش می‌یابد. فقدان یک سیستم جامع، شفاف و مورد توافق جهانی برای ترافیک فضایی یک چالش عمده امنیتی است. اطلاعات ردیابی دقیق و هشدار برخورد به‌طور نامتوازن در اختیار قدرت‌های فضایی معدودی (به‌ویژه ایالات متحده) است و شفافیت ناکافی می‌تواند به بی‌اعتمادی و

1. Internet of Things.

افزایش ریسک برخوردهای غیرعمدی یا سوءتفاهم‌های راهبردی بیانجامد (Secure World Foundation, 2023). چهارم، دسترسی انحصاری و امنیت ملی می‌باشد که برخی تحلیلگران هشدار می‌دهند که اشغال گسترده مدار پائینی زمین توسط چند شرکت یا دولت می‌تواند در بلندمدت به نوعی «انحصار دسترسی» منجر شود که نوآوری رقبا را محدود و امنیت ملی کشورهای فاقد توانایی فضایی مستقل را به خطر بیندازد (Harrison, 2021). این رقابت بر سر منابع مشترک مداری و فرکانسی، بعد جدیدی از رقابت ژئوپلیتیک را در فضا نمایان می‌سازد که نیازمند همکاری بین‌المللی تقویت شده است، اما در عمل توسط منافع ملی متعارض و عدم اعتماد مهار می‌شود.

۶- پیامدهای امنیت فضایی برای نظم بین‌الملل: تحلیل تحولات ساختاری

رقابت فضایی پساجنگ سرد، نقش تعیین‌کننده‌ای در بازتعریف ساختار قدرت جهانی داشته است. در دوران تک‌قطبی (دهه ۱۹۹۰ و اوایل ۲۰۰۰)، تسلط فناوریانه و عملیاتی ایالات متحده در فضا، بازوی قدرتمندی برای هژمونی آن محسوب می‌شد (Moltz, 2011). اما ظهور چین به‌عنوان یک قدرت فضایی تمام‌عیار با برنامه‌های بلندپروازانه (ایستگاه فضایی تیانگونگ، اکتشاف ماه و مریخ، صورت‌های فلکی ماهواره‌ای) و سرمایه‌گذاری‌های کلان، این انحصار را شکسته است. چین نه تنها در پرتاب‌های فضایی پیشتاز شده (۶۱ پرتاب در ۲۰۲۲ در مقایسه با ۲۶ پرتاب آمریکا) (BryceTech, 2023)، بلکه در حوزه‌های حیاتی مانند سنجش از دور با وضوح بالا، ناوبری ماهواره‌ای بیدو و فناوری‌های ضد فضایی نیز به سطحی رقابتی رسیده است (USCC, 2022). روسیه نیز علیرغم چالش‌های اقتصادی، با حفظ قابلیت‌های ضد ماهواره و جنگ الکترونیک فضایی، همچنان یک بازیگر مخرب مهم است. این تحولات، همراه با برنامه‌های فضایی بلندپرفکت هند (ماموریت‌های ماه و خورشید، آزمایش مخرب)، ژاپن و اتحادیه اروپا، فضا را به عرصه‌ای چندقطبی تبدیل کرده است که در آن هیچ قدرت واحدی قادر به اعمال سلطه مطلق نیست (Harrison, 2021). این چندقطبی شدن، هم‌زمان با کاهش نسبی نفوذ آمریکا در نهادهای بین‌المللی، نشان‌دهنده توزیع مجدد قدرت در نظام بین‌الملل است. رقابت فضایی هم علت و هم نتیجه این گذار ساختاری است، چرا که دسترسی مستقل به فضا برای اعتبار ژئوپلیتیک، امنیت ملی و رقابت اقتصادی در قرن ۲۱ ضروری شده است.

رژیم حقوقی حاکم بر فضا، به‌ویژه معاهده فضای ماورای جو (۱۹۶۷)، در مواجهه با تحولات نوین دچار بحران کارآمدی شده است. این معاهده که محصول دوران جنگ سرد است، به سه دلیل اصلی ناکارآمدی نشان می‌دهد: ابهام مفهومی در تعریف «استفاده‌های صلح‌آمیز» که فعالیت‌های نظامی غیرمخرب (شناسایی، ناوبری نظامی) را مجاز می‌شمرد، در برابر فناوری‌های نوین (سلاح‌های غیرسیتیک، ماهواره‌های دومنظوره نظامی - تجاری) مقاومت ندارد (von der Dunk, 2020). خلاء نظارتی که هیچ سازوکار الزام‌آوری برای ممنوعیت استقرار سلاح‌های متعارف یا توسعه فناوری‌های ضد فضایی مخرب وجود ندارد. آزمایش‌های ضدماهواره‌ای چین (۲۰۰۷) و هند (۲۰۱۹) نشان داد که این اقدامات با وجود تولید زباله‌های خطرناک، از نظر حقوقی قابل پیگرد نیستند (Rajagopalan, 2019). و در نهایت ناکامی در نوسازی شامل تلاش‌ها در کمیته استفاده‌های صلح‌آمیز از فضای ماورای جو سازمان ملل برای تدوین قواعد رفتاری مسئولانه یا معاهده جدید، به دلیل اختلافات عمیق میان قدرت‌ها و نگرانی‌های امنیتی، با بن‌بست مواجه شده‌اند. گروه کار باز^۱ در ۲۰۲۲ نتوانست به اجماع برسد (UNGA, 2022).

1. Open-Ended Working.

واکنش به این ناکامی‌ها، ظهور راهکارهای مینی‌لاترال مانند تعهدات آرتمیس^۱ به رهبری آمریکا (با ۳۲ امضاءکننده تا ۲۰۲۳) و ائتلاف فضایی دفاعی^۲ بوده است. این ابتکارات اگر چه ممکن است استانداردهای عملی ایجاد کنند، اما خطر تکه‌تکه شدن رژیم حقوق فضایی و حاشیه‌نشینی کشورهای درحال توسعه را افزایش می‌دهند، چرا که توسط قدرت‌های فضایی محدودی هدایت می‌شوند و الزامات جهانی ندارند.

در بیان تهدیدهای اصلی امنیت فضا می‌توان به افزایش ریسک درگیری و بی‌ثباتی اشاره کرد که رقابت تسلیحاتی فضایی (سینتیک و غیرسینتیک) معضل امنیتی کلاسیک را تشدید می‌کند. اقدامات تدافعی یک قدرت (مانند استقرار ماهواره‌های بازرسی) می‌تواند به‌عنوان تهدید تهاجمی تفسیر شود و واکنش متقابل برانگیزد. نبود مکانیزم‌های شفافیت و اعتمادسازی، خطر سوءتفاهم و تشدید غیرعمدی بحران را افزایش می‌دهد (Forsythe & Sheehan, 2022). تهدید دیگر، فاجعه زباله‌های فضایی است که یک درگیری فضایی محدود با استفاده از سلاح‌های کینتیک می‌تواند ده‌ها هزار زباله جدید ایجاد کند و با ایجاد پدیده کسلر (زنجیره برخورد‌های ثانویه)، دسترسی به مدار پایین زمین را برای دهه‌ها غیرممکن سازد. این امر فعالیت‌های فضایی صلح‌آمیز و زیرساخت‌های حیاتی زمینی (جی‌پی‌اس، آب‌وهوا، ارتباطات) را مختل می‌کند (Weeden & Samson, 2022). ابهام در بازدارندگی و خطر تشدید از دیگر تهدیدات است که بازدارندگی در فضا را پیچیده می‌کند. دشواری انتساب حملات غیرسینتیک (سایبری، الکترونیک) و گره‌خوردگی دارایی‌های فضایی - زمینی می‌تواند باعث شود یک حمله فضایی محدود به سرعت به درگیری زمینی یا هسته‌ای گسترش یابد.

از فرصت‌های بالقوه نیز می‌توان به وابستگی متقابل به‌عنوان عامل بازدارنده یاد کرد که وابستگی حیاتی اقتصاد جهانی به خدمات فضایی (ارزش ۶۶۹ میلیارد دلاری اقتصاد فضایی در ۲۰۲۱-۲۰۲۲) می‌تواند انگیزه‌های قدرتمندی برای اجتناب از اقدامات مخرب ایجاد کند. در حوزه‌های همکاری اجباری هم می‌توان به جلوگیری از ایجاد زباله‌های فضایی، جلوگیری از برخوردهای تصادفی و حفاظت از زیرساخت‌های مشترک (مانند ایستگاه فضایی بین‌المللی) اشاره کرد که نیازمند همکاری فنی حتی میان رقبای ژئوپلیتیک است. نقش تنظیم‌گری بخش خصوصی مثل شرکت‌های فضایی تجاری (اسپیس‌ایکس، آریان‌اسپیس) که به دلیل منافع اقتصادی در پایداری فضای طولانی‌مدت، می‌توانند حامیان هنجارهای مسئولانه و فناوری‌های کاهش زباله باشند (Blount, 2020).

در بررسی سناریوی بدبینانه (رقابت تسلیحاتی و بی‌ثباتی) می‌توان به تشدید رقابت آمریکا-چین، شکست تلاش‌های هنجارسازی، و آزمایش‌های مخرب جدید که منجر به تسلیحاتی شدن کامل فضا می‌شود اشاره کرد. افزایش شلوغی مداری و زباله‌ها، تصادفات مخرب زنجیره‌ای را محتمل‌تر می‌کند. تکه‌تکه شدن فضای مجازی (اینترنت ماهواره‌ای تحت کنترل بلوک‌های رقیب) و رقابت بر سر منابع دیگر بیرونی، نظم بین‌الملل را به سمت قطب‌بندی عمیق‌تر سوق می‌دهد.

در سناریوی‌های خوش‌بینانه (همکاری رقابتی)، قدرت‌ها در حوزه‌های حیاتی مشترک (کاهش زباله‌ها، هشدار برخورد، قواعد رفتاری پایه) همکاری فنی محدود را توسعه می‌دهند، در حالی که رقابت در حوزه‌های دیگر ادامه می‌یابد. ابتکاراتی مانند گروه کار باز سازمان ملل به تدوین هنجارهای غیرالزام‌آور اما تأثیرگذار (مانند پرهیز از آزمایش‌های مخرب) منجر می‌شود. بخش خصوصی با توسعه فناوری‌های پاک‌سازی زباله و ماهواره‌های مقاوم‌تر، به ثبات محیط کمک می‌کند.

در سناریوی محتمل (دوگانگی راهبرد) نیز همکاری و رقابت به‌طور موازی پیش می‌روند. قدرت‌ها در نهادهای تخصصی (مانند اتحادیه بین‌المللی مخابرات برای تخصیص فرکانس) یا پروژه‌های علمی غیرحساس (اکتشاف ماه/ مریخ) همکاری می‌کنند، اما در حوزه‌های امنیتی و نظامی به رقابت شدید، توسعه قابلیت‌های دفاعی و حتی تهاجمی ادامه می‌دهند. ائتلاف‌های فضایی رقیب (مثل آرتمیس به رهبری آمریکا در مقابل برنامه چین- روسیه برای ایستگاه تحقیقاتی ماه) شکل

1. Artemis Accords.

2. Combined Space Operations Initiative – CspO.

می‌گیرند که همکاری درون‌گروهی را تقویت اما رقابت بین‌گروهی را تشدید می‌کند. نقش توسعه فناوری‌های دفاع فعال غیرمخرب (مانند مانور اجتناب، سیستم‌های دفاع سایبری پیشرفته) و شفافیت‌ساز (ردیابی دقیق و اشتراک داده‌ها) می‌تواند به سناریوی معتدل‌تر کمک کند، در حالی که پیشرفت در سلاح‌های ضد فضایی غیرقابل انتساب یا هوش مصنوعی تهاجمی، خطر بی‌ثباتی را افزایش می‌دهد.

۷- نتیجه‌گیری

این پژوهش با واکاوی تحولات راهبردی امنیت فضایی پس از جنگ سرد، به روشنی نشان می‌دهد که فضا از قلمرویی عمدتاً علمی و نمادین با محدودیت‌های نسبی نظامی‌سازی، به حوزه‌ای امنیتی مستقل و حیاتی در روابط بین‌الملل تبدیل شده است؛ تحولی که ریشه در تعامل پویای سه عامل کلیدی دارد: پیشرفت‌های شتابان فناورانه که دسترسی و بهره‌برداری نظامی از فضا را مقرون‌به‌صرفه و عملی ساخته، افزایش بی‌بدیل وابستگی امنیت ملی و رفاه اقتصادی به دارایی‌های فضایی که آن‌ها را به اهداف استراتژیک تبدیل کرده، و ناتوانی رژیم‌های حقوقی موجود در پاسخگویی به چالش‌های نوین ناشی از ظهور بازیگران جدید و فناوری‌های مخرب. پرسش اصلی پژوهش که چگونگی این گذار و پیامدهای رقابت قدرت‌ها بر نظم بین‌المللی را جستجو می‌کرد، در پرتو یافته‌ها پاسخ روشنی می‌یابد: تبدیل فضا به عرصه‌ای امنیتی، محصول اجتناب‌ناپذیر رقابت ژئوپلیتیک قدرت‌های بزرگ (آمریکا، چین، روسیه) در محیط آنارشیک بین‌المللی است که با انگیزه کسب برتری راهبردی، امنیت ملی و اعتبار جهانی شکل گرفته و در غیاب چارچوب‌های حقوقی کارآمد، به سوی تسلیحاتی‌شدن فزاینده و بی‌ثباتی محیط فضایی گرایش یافته است. فرضیه پژوهش مبتنی بر نقش سه‌گانه فناوری، حیاتی‌ت دارایی‌ها و ضعف رژیم‌ها به‌طور قاطع مورد تأیید قرار می‌گیرد. شواهد تجربی از توسعه سریع قابلیت‌های ضد فضایی (سیستیک و غیرسیستیک)، تأسیس نیروهای فضایی مستقل، وابستگی حیاتی بخش‌هایی چون ارتباطات، ناوبری و نظارت به خدمات فضایی، و ناکامی مکرر تلاش‌های چندجانبه در اسکپوس یا گروه کار باز، برای تحدید رفتارهای مخرب، همگی گواهی بر درستی این چارچوب تبیینی هستند.

پیامدهای این تحول برای نظم بین‌الملل عمیق و دوگانه است، از یک سو، چندقطبی شدن فضای امنیتی با ظهور چین به‌عنوان رقیبی تمام‌عیار و نقش‌آفرینی فزاینده بازیگرانی مانند هند، ساختار قدرت جهانی را بازتعریف کرده و هژمونی فضایی پیشین آمریکا را به چالش کشیده است. از سوی دیگر، این رقابت با تضعیف رژیم‌های جمعی مانند معاهده فضای ماورای جو (۱۹۶۷) و تشدید معضلات امنیتی (افزایش ریسک درگیری‌های غیرعمدی، تولید زباله‌های مخرب، دشواری بازدارندگی)، بنیان‌های نظم مبتنی بر قواعد را تضعیف نموده و فضا را به کانونی برای بی‌ثباتی تبدیل کرده است. جنگ اوکراین و نقش حیاتی استارلینک به‌وضوح نشان داد که حتی فناوری‌های تجاری می‌توانند به سرعت به اهرم‌های ژئوپلیتیک تبدیل شوند و وابستگی امنیت ملی به تصمیمات شرکت‌های خصوصی را به مسئله‌ای راهبردی بدل کنند. همزمان، آزمایش‌های مخرب ضدماهواره توسط چین (۲۰۰۷) و هند (۲۰۱۹) و توسعه صورت‌های فلکی عظیم اینترنتی، بر شکنندگی محیط مداری و رقابت فزاینده بر سر منابع محدود (مدارها، فرکانس‌ها) صحنه گذاشته‌اند. سناریوهای آینده در میانه طیف رقابت شدید حامل بی‌ثباتی و همکاری مشروط در حوزه‌های حیاتی مشترک (مدیریت زباله‌ها، جلوگیری از برخورد) در نوسان است، اما غلبه با مسیری از دوگانگی راهبردی است که در آن همکاری‌های فنی محدود در کنار رقابت امنیتی ژئوپلیتیک تداوم می‌یابد.

یافته‌های این پژوهش نه تنها تشریح‌کننده یک وضعیت پیچیده است، بلکه نقاط اهرمی مشخصی را برای اقدام سیاستی نشان می‌دهد. برای مهار روندهای بی‌ثبات‌کننده و تقویت همکاری در چارچوب رقابت اجتناب‌ناپذیر، پیشنهادات زیر که مستقیماً از تحلیل تعامل فناوری، اقتصاد و حکمرانی استنتاج می‌شوند ارائه می‌گردد.

در سطح بین‌المللی و چندجانبه، اولویت با حرکت به سمت حکمرانی اثربخش از طریق هنجارهای فنی مشخص و سازوکارهای اعتمادسازی عینی است. با توجه به آمار زباله‌های فضایی و افزایش رویدادهای نزدیک‌شدن خطرناک، جامعه بین‌الملل نباید صرفاً بر بازنگری معاهدات کلی کهنه تمرکز کند، بلکه باید بر توافقات محدود و عمل‌گرایانه با قابلیت اجرای سریع تأکید نماید. یک اقدام فوری و ضروری، پیگیری دیپلماتیک برای انعقاد یک «معاهده چندجانبه منع آزمایش‌های ضد ماهواره‌ای مخرب تولیدکننده زباله» است. چنین معاهده‌ای مستقیماً به یافته مقاله درباره ریسک فاجعه‌بار زباله‌ها پاسخ می‌دهد و می‌تواند با پشتیبانی قدرت‌های متوسطی مانند هند که نگرانی خود را درباره پایداری محیط فضایی نشان داده‌اند، پیش برود. موازی با این تلاش، ایجاد چارچوبی داوطلبانه اما الزام‌آور برای «پیش‌اعلام و توجیه مانورهای غیرمعمول ماهواره‌ها» می‌تواند خطر سوءتفاهم‌های راهبردی را که ناشی از افزایش فعالیت‌های نظامی مبهم است، کاهش دهد. تقویت نهادهای فنی کارآمد موجود مانند اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU) نیز یک راه‌حل عملی‌تر از ایجاد نهادهای جدید است. با تقویت سازوکارهای حل اختلاف و تخصیص منابع بیشتر به ITU، می‌توان از تبدیل رقابت فنی بر سر فرکانس و مدار- که خود محرک تنش است- به بحران‌های امنیتی آشکار جلوگیری کرد.

در سطح ملی، سیاست‌گذاران باید راهبردهای خود را بر اساس یافته وابستگی بی‌بدیل اقتصادی و امنیتی به فضا بازطراحی کنند. به جای تمرکز صرف بر مفهوم کلاسیک «برتری فضایی»، باید مفهوم «انعطاف‌پذیری مداری» را در کانون برنامه‌ریزی دفاع فضایی قرار داد. این امر مستلزم تخصیص بخش معناداری از بودجه‌های فضایی به توسعه معماری‌های ماهواره‌ای توزیع شده و مقاوم، ایجاد افزونگی در سیستم‌های حیاتی، و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های سرویس‌دهی و تعمیر در مدار است تا آسیب‌پذیری در برابر حملات کاهش یابد. همزمان، با توجه به نقش بی‌سابقه بخش خصوصی که در مطالعه موردی جنگ اوکراین آشکار شد، دولت‌ها نیازمند تدوین چارچوب‌های حقوقی داخلی شفاف و دقیقی هستند که مسئولیت‌پذیری ارائه‌دهندگان خدمات فضایی حیاتی، تبعیت آنان از دستورات ملی در زمان بحران، و همکاری آن‌ها با نهادهای امنیتی را تعریف کند. این قوانین باید توازنی بین حمایت از نوآوری تجاری و پیشگیری از تبدیل شرکت‌ها به ابزارهای جنگ غیرمستقیم ایجاد نمایند. علاوه بر این، برای مقابله با جذابیت حملات غیرسیستیک (سایبری و الکترونیک) که شناسایی و انتساب آن‌ها دشوار است، ضروری است که قدرت‌های فضایی دکتین‌های عمومی و روشنی درباره آستانه‌ها و پاسخ‌های خود به چنین حملاتی علیه دارایی‌های فضایی منتشر کنند. این شفافیت می‌تواند تا حدی به بازدارندگی کمک کرده و از تشویق رقابت در حوزه‌های خاکستری بکاهد.

سرانجام، در سطح همکاری‌های داوطلبانه و صنعتی، باید از شبکه پیچیده وابستگی متقابل اقتصادی که خود یکی از یافته‌های کلیدی مقاله است، به‌عنوان بستری برای نهادینه‌سازی همکاری‌های اجباری استفاده کرد. یک اقدام عینی، ایجاد یک «مرکز تبادل اطلاعات ترافیک فضایی چندملیتی» تحت مدیریت نهادهای بی‌طرف یا یک کنسرسیوم بین‌المللی است. چنین مرکزی، با جمع‌آوری و تحلیل داده‌های ردیابی از منابع مختلف (دولتی، تجاری، بین‌المللی)، می‌تواند هشدارهای برخورد بی‌طرفانه و معتبری صادر کند و وابستگی امنیت همه به داده‌های یک یا دو قدرت را کاهش دهد. همچنین، تشکیل کنسرسیوم‌های بین‌المللی با مشارکت دولت‌ها و شرکت‌های پیشرو برای تأمین مالی و اجرای مأموریت‌های نمایشی «جمع‌آوری زباله‌های فضایی» یا «خدمات‌دهی در مدار» یک گام عملیاتی ضروری است. این اقدام نه تنها یک مشکل فوری را هدف می‌گیرد، بلکه مکانیسمی برای اعتمادسازی فنی و عملیاتی فراهم می‌آورد. در نهایت، تعریف پروژه‌های مشترک علمی بلندپروازانه اما غیرحساس مانند اکتشاف اعماق فضا یا ایجاد یک رصدخانه بین‌المللی در سیاره ماه می‌تواند همچون ایستگاه فضایی بین‌المللی، کانال‌های ارتباطی و همکاری را حتی در دوران تنش‌های ژئوپلیتیک باز نگه دارد.



به‌طور خلاصه، گذار از رقابت بی‌ضابطه به یک «رقابت مسئولانه و قاعده‌مند» در فضا، مستلزم یک پارادایم سیاستی یکپارچه است که در آن تلاش‌های چندجانبه برای ایجاد هنجارهای مشخص، با سرمایه‌گذاری‌های ملی در انعطاف‌پذیری و تدوین قوانین داخلی شفاف، و همچنین با ابتکارات صنعتی - بین‌المللی برای نهاده‌سازی همکاری در حوزه‌های وابستگی متقابل، هم‌راسته و تقویت‌کننده یکدیگر باشند. غفلت از این اقدامات هماهنگ، به‌معنای محقق شدن سناریوی بدبینانه‌ای است که در آن تسلیحاتی شدن فضا و بی‌ثباتی فزاینده، دستاوردهای حیاتی عصر فضا را برای همه بازیگران به مخاطره می‌اندازد.

Reference

- ESA Space Debris Office. (2022). ESA's Annual Space Environment Report. ESA. https://www.sdo.esoc.esa.int/environment_report
- Euroconsult. (2023). Prospects for the Small Satellite Market: 2023 Edition. <https://www.euroconsult-ec.com>
- European Global Navigation Satellite Systems Agency. (2021). GNSS Market Report, Issue <https://www.gsa.europa.eu/market/market-report>
- Harrison, T., Johnson, K., & Young, M. (2023). Space Threat Assessment 2023. CSIS. https://csiswebsiteprod.s3.amazonaws.com/s3fspublic/publication/230329_Harrison_SpaceThreatAssessment2023.pdf?VersionId=vVsQbZ3VjNVsD4UZwMV1KQdD7X_qeO3
- Johnson, K. (2023, February 9). The Starlink paradox. Foreign Policy.
- Lilyanova, V. (2023). EU space policy: Security and defence aspects. European Parliamentary Research Service.
- NASA Orbital Debris Program Office. (2023, July). Orbital Debris Quarterly News, Vol. 27, Iss. 3. NASA. <https://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/quarterly-news/pdfs/odqnv27i3.pdf>
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2022). The Space Economy in Figures: Responding to Global Challenges. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/8bfef437-en>
- U.S. Department of Defense. (2023). Defense Budget Overview: United States Department of Defense Fiscal Year 2024 Budget Request. <https://comptroller.defense.gov>
- U.S. Space Command. (2023). Challenges to Security in Space. <https://www.spacecom.mil>
- Union of Concerned Scientists. (2023, January 1). UCS Satellite Database. <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database>
- Adler, E. (1997). Seizing the middle ground: Constructivism in world politics. European Journal of International Relations, 3(3), 319–363. <https://doi.org/10.1177/1354066197003003003>
- Blount, P. J. (2020). The new state space: The private governance of outer space activities. Astropolitics, 18(1), 1–25. <https://doi.org/10.1080/14777622.2020.1718289>
- BryceTech. (2023). 2023 Orbital launch year in review. <https://brycotech.com/reports>
- Buzan, B., Wæver, O., & de Wilde, J. (1998). Security: A new framework for analysis. Lynne Rienner Publishers.
- CSIS (Center for Strategic and International Studies). (2023). Space Threat Assessment 2023. <https://www.csis.org/analysis/space-threat-assessment-2023>
- Deudney, D. (2020). Dark skies: Space expansionism, planetary geopolitics, and the ends of humanity. Oxford University Press.



- Forsythe, M., & Sheehan, M. (2022). The evolution of space doctrine: A comparative analysis. *Space Policy*, 60, 101476.
<https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2022.101476>
- Harrison, T., Johnson, K., & Roberts, T. G. (2020). *Space threat assessment 2020*. Center for Strategic and International Studies (CSIS).
<https://www.csis.org/analysis/space-threat-assessment-2020>
- Hitchens, T., & Johnson, K. (2020). *Global counterspace capabilities: An open source assessment*. Secure World Foundation.
https://swfound.org/media/207333/swf_counterspace2020_full_web.pdf
- Hitchens, T., & Johnson, K. (2022). *Global counterspace capabilities: An open source assessment*. Secure World Foundation.
https://swfound.org/media/207334/swf_gcsc_2022_web.pdf
- Hitchens, T., & Johnson, K. (2023). *Toward a more secure and stable space environment: The role of norms of behavior*. Stimson Center.
<https://www.stimson.org/wpcontent/uploads/2023/02/Toward-a-More-SecureandStableSpace-Environment.pdf>
- Johnson-Freese, J. (2007). *Space as a strategic asset*. Columbia University Press.
- Keohane, R. O. (1984). *After hegemony: Cooperation and discord in the world political economy*. Princeton University Press.
- Keohane, R. O., & Nye, J. S. (1977). *Power and interdependence: World politics in transition*. Little, Brown and Company.
- Krepon, M., & Thompson, J. (Eds.). (2011). *Anti-satellite weapons, deterrence and Sino-American space relations*. Stimson Center.
https://www.stimson.org/wp-content/files/file-attachments/ASAT_Book_3.pdf
- Mearsheimer, J. J. (2001). *The tragedy of great power politics*. W.W. Norton & Company.
- Moltz, J. C. (2011). *The politics of space security: Strategic restraint and the pursuit of national interests* (2nd ed.). Stanford University Press.
- Moltz, J. C. (2019). *Crowded orbits: Conflict and cooperation in space*. Columbia University Press.
- Nye, J. S., Jr. (1987). Nuclear learning and US-Soviet security regimes. *International Organization*, 41(3), 371–402.
<https://doi.org/10.1017/S0020818300027501>
- OECD. (2019). *The space economy in figures: How space contributes to the global economy*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/c5996201-en>
- Rajagopalan, R. P., & Prasad, N. (2020). *Space security and governance in India: A pragmatic approach*. Observer Research Foundation.
- Schmidt, N., & Neuman, W. (2021). Galileo as a strategic asset: The EU's struggle for autonomy in satellite navigation. *Space Policy*, 56, 101428.
- Singh, A. (2022). India's space diplomacy: Balancing national interests and global governance. *Journal of Indo-Pacific Affairs*, 5(3), 45-67.

- Smith, M. L. (2022). Japan's quasi-zenith satellite system: Strategic autonomy and regional cooperation. *The Space Review*.
- von der Dunk, F. G. (2020). International space law and space resource activities: The role of the private sector. In R. Jakhu & J. Pelton (Eds.), *Global space governance: An international study* (pp. 251–276). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-54364-2_11
- Waltz, K. N. (1979). *Theory of international politics*. Addison-Wesley.
- Wendt, A. (1992). Anarchy is what states make of it: The social construction of power politics. *International Organization*, 46(2), 391–425.
<https://doi.org/10.1017/S0020818300027764>
- The White House. (2021). United States space priorities framework.
<https://www.whitehouse.gov/wpcontent/uploads/2021/12/UnitedStatesSpacePrioritiesFramework-December-1-2021.pdf>
- U.S. Department of Defense. (2020). Defense space strategy summary.
https://media.defense.gov/2020/Jun/17/2002317391/1/1/2020_DEFENSE_SPACE_STRATEGY_SUMMARY.PDF
- United Nations General Assembly. (2022). Report of the Open-ended Working Group on reducing space threats through norms, rules and principles of responsible behaviours (A/AC.294/2022/CRP.1).
<https://documents.unoda.org/wp-content/uploads/2022/09/A-AC.294-2022-CRP.1.pdf>
- United Nations Office for Outer Space Affairs (UNOOSA). (1967). Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies.
<https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/outerspacetreaty.html>
- Bender, J. (2022, April 18). Starlink is 'holding the line' in Ukraine, says military chief. *Defense One*.
<https://www.defenseone.com/technology/2022/04/starlink-holding-line-ukraine-says-military-chief/366184/>
- Johnson, K. (2023, February 9). The Starlink paradox. *Foreign Policy*.
<https://foreignpolicy.com/2023/02/09/starlink-satellite-ukraine-russia-war-spacex-elon-musk/>
- Reuters. (2022, February 28). Elon Musk activates Starlink satellite internet service in Ukraine after plea from government.
<https://www.reuters.com/technology/elonmuskactivatesstarlinksatelliteinternetserviceukraine-2022-02-26/>

