



تبدیل شدن شبکه ماهواره‌ای مدار پایین زمین به میدان نبرد

استقرار شبکه‌های ماهواره‌ای در مدار زمین که اینترنت را با سرعتی بالا برای هر نقطه‌ای از زمین فراهم می‌کنند؛ وزن ژئوپلیتیکی این سامانه‌ها را مورد بحث قرار داده است.

استقرار شبکه‌های ماهواره‌ای در مدار زمین که اینترنت را با سرعتی بالا برای هر نقطه‌ای از زمین فراهم می‌کنند؛ وزن ژئوپلیتیکی این سامانه‌ها را مورد بحث قرار داده است.

به گزارش اسپنا، ماهواره‌های مدرن که در مدار پایین زمین فعالیت می‌کنند، معمولاً در ارتفاعی کمتر از ۱,۲۵۰ مایل به شکل صورت‌های فلکی (constellations) متشکل از صدها یا حتی هزاران ماهواره به هم پیوسته عمل می‌کنند تا اتصال پرسرعت را با تأخیر بسیار کمتر نسبت به سامانه‌های سنتی مدار زمین آهنگ (geostationary) که بسیار دورتر از زمین قرار دارند، فراهم کنند. این نزدیکی بیشتر باعث می‌شود داده‌ها مسافت کوتاه‌تری طی کنند، در نتیجه پاسخ دهی بهبود می‌یابد و ارتباطاتی تقریباً در لحظه ایجاد می‌شود که می‌تواند با برخی شبکه‌های زمینی رقابت کند. استقرارهای اخیر همچنین وزن ژئوپلیتیکی این سامانه‌ها را برجسته کرده است.

به نقل از ساینس دیلی، در ونزوئلا، راه اندازی خدمات استارلینک به عنوان چالشی مستقیم برای حاکمیت سنتی مخابراتی توصیف شده است. نمونه ونزوئلا نشان می‌دهد که چگونه اتصال ماهواره‌ای می‌تواند با کمترین توجه به چارچوب‌های نظارتی سنتی، از مرزها عبور کند. با وجود آنکه این کشور بازار رسمی پشتیبانی شده‌ای برای این نوع از شبکه نداشت، استارلینک توانست در بحبوحه بحران، دسترسی پهن باند را فراهم کند و عملاً کنترل‌های ملی مخابراتی را دور بزند؛ موضوعی که نفوذ رو به رشد اپراتورهای خصوصی در فضای اطلاعاتی تحت حاکمیت کشورها را نمایان می‌کند.

تحلیل‌گران هشدار می‌دهند که چنین استقراری نشان‌دهنده یک تغییر ساختاری است. همان‌طور که در یک ارزیابی آمده، صورت‌های فلکی مدار پایین زمین دیگر صرفاً زیرساخت‌های آزمایشی نیستند، بلکه سامانه‌هایی هستند که می‌توانند محیط ارتباطی یک کشور را به سرعت حتی در عرض چند روز دگرگون کنند. این رویداد نگرانی‌های فزاینده درباره «حاکمیت اطلاعاتی» را نشان می‌دهد، به ویژه زمانی که اتصال می‌تواند بدون تأیید رسمی دولت و از بیرون فعال شود.

ونزوئلا یک مورد استثنایی نیست. در سال ۲۰۲۲، پس از آغاز جنگ روسیه و اوکراین، روسیه شبکه‌های زمینی را در اوکراین مختل کرد، استارلینک در این کشور مستقر شد و به سرعت به ستون فقرات ارتباطات غیرنظامی و نظامی تبدیل شد.

به گفته‌هاوارد وانگ از مؤسسه RAND، چین اکنون توسعه صورت‌های فلکی گسترده مدار پایین زمین (PLEO) را بیش از پیش فوری می‌داند و استدلال می‌کند که تاب‌آوری شبکه‌های ماهواره‌ای غیرمتمرکز می‌تواند از طریق پرتاب‌های کم‌هزینه و سریع به سرعت بازسازی شود.

منطق از کار انداختن یک شبکه با هدف قرار دادن چند ماهواره کلیدی، به طور فزاینده‌ای منسوخ می‌شود. در صورت‌های فلکی گسترده مدار پایین زمین، حذف گره‌های منفرد تأثیر عملیاتی محدودی دارد، زیرا این سامانه‌ها با افزودنی طراحی شده‌اند و می‌توان آن‌ها را از طریق پرتاب‌های مکرر و کم‌هزینه به سرعت جایگزین کرد.

این تغییر، اقتصاد و دکترین جنگ فضایی را دگرگون می‌کند و راهبردهای سنتی مبتنی بر هدف قرار دادن اهداف با ارزش را تضعیف می‌سازد. همان‌طور که وانگ توضیح می‌دهد، چنین تاب‌آوری فرضیات اصلی مفهوم «جنگ دقیق چنددامنه‌ای» را به چالش می‌کشد؛ مفهومی که بر از کار انداختن «سامانه‌ای از سامانه‌های» دشمن با ضربه زدن به گره‌های کلیدی برای ایجاد فلج عملیاتی، بدون گسترش تخریب، تأکید دارد.

ظهور صورت‌های فلکی مقاوم مدار پایین زمین همچنین این فرض را زیر سؤال می‌برد که هدف قرار دادن دارایی‌های فضایی می‌تواند به نتایج سریع و قاطع منجر شود. با توجه به اینکه سامانه‌هایی مانند استارلینک با افزودنی طراحی شده‌اند، دستیابی به اثرات تهاجمی معنادار ممکن است اکنون به سطح بالاتری از تشدید درگیری نیاز داشته باشد؛ موضوعی که هم ریسک‌های عملیاتی و هم ریسک‌های سیاسی را افزایش می‌دهد.

در واکنش، چین تلاش‌ها برای ساخت زیرساخت ماهواره‌ای خود، از جمله شبکه Guowang و پروژه Qianfan با پشتیبانی شانگهای را تسریع کرده و همزمان در حال بررسی اقدامات مقابله‌ای است. با این حال، همان‌طور که کارشناسان اشاره می‌کنند، اثربخشی این ابتکارات همچنان نامشخص است.