

نقش سامانه‌های اطلاعاتی فضایی در کاهش یا افزایش آسیب‌پذیری امنیت ملی

سعید رضایی^۱

تاریخ دریافت: ۹۰/۱/۲۴

تاریخ پذیرش نهایی: ۹۰/۳/۵

فصلنامه آفاق امنیت/ سال چهارم / شماره دهم - بهار ۱۳۹۰

چکیده

روند تغییر تکنولوژی دفاعی از سیستم‌های مکانیکی به سامانه‌های اتمی و سپس سامانه‌های اطلاعاتی و سامانه‌های تکنولوژیک و بیوتکنولوژیک و ورود فضا به عنوان بعد چهارم صحنه جنگ و توسعه نانو تکنولوژی در ابعاد مختلف باعث تغییر دیدگاه کارشناسان نظامی نسبت به تکنولوژی دفاعی شده است. در پی توسعه فناوری‌های نظامی تعداد کمی نیرو با تکنولوژی برتر بر مناطقی بسیار گسترده سیطره یافته‌اند و از حجم نیروهای مسلح کاسته شده است. بخشی مهم از این تکنولوژی به سامانه‌های فضایی مربوط است که در عملیات‌های نظامی در زمینه‌های مختلف مانند شناسایی عکسی و الکترونیکی، مخابرات، هواشناسی، هدایت، ردیابی، ناوبری، نظارت و کنترل و... مورد استفاده قرار می‌گیرند. نکته مهم و محوری کاربرد سامانه‌های فوق نحوه هماهنگی و سازماندهی آنها در قالب یک سامانه فرماندهی و کنترل با طراحی جامع و همه‌جانبه‌نگر به منظور ایجاد اشراف اطلاعاتی است که امروز به وضوح کاربردهای عملیاتی آن در خاورمیانه مشاهده می‌شود. بدیهی است اولین گام به منظور مقابله یا به کارگیری سامانه فوق شناخت این سیستم و زیرمجموعه‌های آن است. سامانه‌های اطلاعاتی فضایی نقش بسزا در ایجاد اشراف اطلاعاتی دارند و بدون آنها اهداف اشراف اطلاعاتی محقق نخواهد شد و هم‌زمان با پیچیده شدن تکنولوژی دفاعی اهمیت بخش فضا در جنگ‌های آینده افزایش می‌یابد. سامانه‌های فضایی ویژگی‌هایی منحصر به فرد دارند و غالباً در حوزه قوانین حقوق بین‌الملل قرار نمی‌گیرند و لذا استفاده از آنها بار حقوقی برای کشور ما به همراه ندارد. لذا در این مقاله سعی شده است مؤلفه‌های امنیت ملی از دیدگاه آسیب‌پذیری از طریق سامانه‌های هوایی و فضایی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

واژگان کلیدی

امنیت ملی، سامانه‌های اطلاعاتی، فضا، تکنولوژی دفاعی

مقدمه

سامانه‌های فضاپایه سنجنده‌هایی مختلف‌اند که برای جمع‌آوری اطلاعات از سطح زمین بدون تماس فیزیکی با آن مورد استفاده قرار می‌گیرند. این سامانه به عنوان علم، هنر و تکنولوژی استخراج اطلاعات قابل اعتماد بدون تماس فیزیکی از پدیده‌های سطح زمین شناخته می‌شود و «سنجش از دور»^۱ معروف است. سنجش از دور عبارت است از هنر، علم و تکنولوژی تهیه اطلاعات قابل اعتماد درباره عوارض فیزیکی و محیط اطراف از طریق ثبت، اندازه‌گیری و تفسیر روی عکس و سایر مدارکی که نقشی از انرژی الکترومغناطیس تابشی ثبت شده دارند (همراه، ۱۳۷۳). این سامانه بنا به تعریف کمیسیون استفاده‌های صلح‌آمیز از فضا، وسیله‌ای برای جمع‌آوری اطلاعات بدون تماس فیزیکی از سطح دریا، زیردریا، سطح زمین و زیرزمین و فضا با استفاده از سکوه‌های فضایی است (عابدینی، ۱۳۷۹). این تکنولوژی با استفاده از سنجنده‌های تصویرگر، سنجنده‌های غیرتصویری و اندازه‌گیری‌های ژئوفیزیکی مانند میدان‌های ثقلی و مغناطیسی زمین، لرزه‌ای و ردیاب‌های صوتی و الکترونیکی، شناسایی الکترونیکی و... می‌تواند اطلاعات قابل اعتمادی از سطح زمین جمع‌آوری کند.

در نگاهی کلی، سامانه‌های هوایی و فضایی کاربردهایی مختلف دارند و می‌توانند مانند شمشیری دولبه باعث افزایش یا کاهش آسیب‌پذیری امنیت ملی شوند. این کاربردها شامل جمع‌آوری اطلاعات، ارائه خدمات مخابراتی، به کارگیری در جنگ روانی، شنود، هدایت و کنترل عملیاتی نظامی، ردیابی و... است که هر یک از این فعالیت‌ها می‌تواند به طور مستقیم یا غیرمستقیم روی امنیت ملی تأثیرگذار باشد. اگر مهم‌ترین شاخصه‌های امنیت ملی نظام سیاسی، تمامیت ارضی، وحدت ملی، اقتصاد، سرزمین، فرهنگ و اتحاد باشند، می‌توان تأثیر متقابل هر یک از شاخصه‌های فوق را در امنیت ملی مورد نقد و بررسی قرار داد. ۲. برای مثال، سیستم‌های شناسایی اطلاعاتی و کسب اخبار مبتنی بر فضا امروز به طور گسترده‌ای در تصمیم‌گیری‌های سطوح مختلف راهبردی، تاکتیکی و عملیاتی کاربرد دارند. با نگرشی سنتی، در سطح راهبردی این سیستم‌ها می‌توانند اطلاعات دقیق و برآوردهای لازم را برای شناخت صحیح فرصت‌ها و تهدیدها به کاربران ارائه کنند. بروز بحران‌های طبیعی در داخل یا اطراف کشور از قبیل سیل، زلزله، اپیدمی‌های زیست‌محیطی و ضرورت پیش‌بینی و مدیریت آنها از طریق سنجنده‌های فضایی از جمله کاربردهای سنجنده‌های فوق در سطح ملی و منطقه‌ای است. اگرچه بسیاری از این اطلاعات وجه نظامی ندارند، به عنوان اطلاعات نظامی نیز شناخته می‌شوند. ردیابی تغییرات ایجادشده در مناطق مرزی، شناسایی فعالیت‌های

1. Remote Sensing

2. <http://www.hawzah.net/Hawzah/Magazines/MagArt.aspx>



مهندسی کشورهای همسایه در نواحی مرزی، شناسایی امتداد معابر و گذرگاه‌های نواحی مرزی، شناسایی مراکز نظامی، شناسایی مراکز سکونتی و... از جمله سطوح تاکتیکی کاربردهای سنجنده‌های عملیاتی است. در کاربردهای عملیاتی با استفاده از سنجنده‌های فوق می‌توان مواضع دشمن را به دقت شناسایی کرد و با استفاده از تصاویر سه‌بعدی آنها نیروهای عملیاتی را در فضایی مجازی آموزش داد و توجیه کرد. امروز با پیشرفت تکنولوژی دفاعی و کاهش هزینه‌های مربوط به سنجنده‌های فضایی به طور گسترده از آنها در زمینه‌های مختلف تهیه اطلاعات نظامی و ایجاد اشراف اطلاعاتی استفاده می‌شود. بدیهی است اولین گام در به کارگیری این علوم یا مقابله با این سنجنده‌ها شناخت قابلیت‌ها و محدودیت‌های واقعی آنهاست. امروز از این تکنولوژی به طور گسترده در ارتش‌های جهان برای مقاصد از قبیل ارتباطات، شناسایی عکسی، جاسوسی، نظارت و کنترل، انجام عملیات نظامی، ردیابی اهداف، جاسوسی الکترونیکی و... استفاده می‌شود، ولی کاربرد این فناوری در سایر پهنه‌های امنیت ملی ممکن است بسیار گسترده‌تر و عمیق‌تر باشد. در این مقاله سعی شده است برخی جنبه‌های کاربردی سامانه‌های هوایی و فضایی از دیدگاه توسعه امنیت ملی مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد.

۱. اجزای سیستم‌های جمع‌آوری فضاپایه

با نگاهی کلی می‌توان گفت سیستم جمع‌آوری مبتنی بر فضا از بخش‌های سکو، سنجنده، خط ارتباطی و سیستم نظارت و کنترل و ابزارهای میدانی موبایل یا سیستم‌های برداشت اطلاعات تشکیل شده است. سکوی پرواز در این سیستم می‌تواند هواپیمای بدون سرنشین (UAV)، هواپیما، شاتل یا ماهواره باشد که سنجنده‌های مختلف روی آنها نصب می‌شوند. این سنجنده می‌تواند سیستمی لیزری برای هدایت موشک و بمب یا سنجنده‌ای مغناطیسی یا ابزارهای تصویربرداری در بخش‌های مختلف طیف الکترومغناطیس یا حتی سیستم‌های جمع‌آوری الکترونیکی از قبیل تجهیزات شنود هوایی و ماهواره‌ای باشد. یک سامانه پیشرفته فعال و توانا از بخش‌هایی مختلف به شرح زیر تشکیل شده است که تمام آنها به نحوی مناسب با یکدیگر هماهنگ و منطبق شده‌اند: (رضایی، ۱۳۸۴):

- سیستم‌های مراقبت و هشدار هوایی، زمینی و فضایی؛
- شبکه سنجنده‌های عمومی و نظامی؛
- سیستم‌های رادار سطح پایین؛
- سیستم‌های راداری ثابت و متحرک و سیستم‌های رادار دریایی؛
- سیستم‌های هشداردهنده راهبردی؛

- سیستم‌های شناسایی؛
- سیستم‌های جنگ الکترونیک؛
- سیستم‌های مخابراتی و ارتباطی؛
- تجهیزات پردازش داده‌ها.

نکته مهم این است که تهیه این تجهیزات در حال حاضر خارج از توان ملی و اقتصادی بسیاری از کشورهای جهان است، ولی به این معنی نیست که کشورهای فاقد این تجهیزات یا تکنولوژی فضایی اجازه یا توان استفاده و راه‌اندازی آنها را ندارند. باید توجه کرد که هر یک از بخش‌های فوق را می‌توان با استفاده از روش‌های جایگزین و متناسب با سطح تکنولوژی و توان ملی جبران کرد. اگرچه جایگزینی هریک از بخش‌های فوق کارآیی سیستم را کاهش می‌دهد، ولی می‌تواند از فلج شدن سیستم هنگام مقابله با بحران‌های محلی و منطقه‌ای جلوگیری کند. البته تمام سامانه‌های فوق از دیدگاه امنیت ملی ارزشی کاربردی ندارند و قطعاً وزن برخی از آنها بسیار بالاتر از سایرین است.

۲. شاخصه‌های امنیت ملی

با پایان یافتن جنگ جهانی دوم و تحولات جدید در عرصه نظام بین‌الملل به خصوص پیشرفت‌های اقتصادی، رشد جمعیت، نیاز بیشتر به انرژی و منابع جدید آن، شیوع بیماری‌های جدید مانند ایدز و تغییرات زیست‌محیطی مشخص شد نگاه سنتی به مقوله امنیت کارساز نیست و ارائه تعریفی جدید از مباحث و تهدیدهای امنیتی ضروری شده است. مسائل مربوط به انرژی، منابع، محیط زیست، جمعیت و استفاده از فضا و دریا اکنون هم‌تراز مسائل مربوط به امنیت نظامی و رقابت سرزمینی شده‌اند که به طور سنتی دستورکاری دیپلماتیک را شکل می‌دادند (لینکلتر، ۱۳۸۵). لذا شاخصه‌های امنیت ملی بسیار گسترده است و به بخش‌هایی مختلف تقسیم‌بندی می‌شود. بر اساس نظریه افتخاری (افتخاری، ۱۳۸۹)، امنیت ملی به سه بخش هویت، ساختار و کارآیی به صورت سه حلقه تودرتو تقسیم می‌شود. بر اساس این دیدگاه، هویت بیانگر فرهنگ، ارزش‌ها، زبان، آرمان‌ها و نظریه‌های سازه‌انگاری و بخش ساختار بیانگر قانون اساسی، توزیع قدرت، نحوه حاکمیت، و کارآیی بیانگر کارآمدی نظام فرهنگی و اقتصادی است. با تفکیک اجزا و پارامترهای مؤثر در امنیت ملی می‌توان عملکرد ماهواره‌ها را در هر یک از بخش‌های فوق به تفکیک مورد بررسی قرار داد. بر اساس این دیدگاه، مؤلفه‌های تأثیرپذیر یا تأثیرگذار بر امنیت ملی از منظر سامانه‌های هوایی و فضایی عبارت‌اند از:



الف) اقتصاد

یکی از کاربردهای اساسی سامانه‌های هوایی و فضایی در زمینه استخراج برآوردهای کمی و کیفی از سطح زمین است که به طور مستقیم یا غیرمستقیم می‌تواند در امنیت ملی یا امنیت اقتصادی مورد استفاده قرار گیرد. برآورد میزان بارش، برآورد محصولات کشاورزی، برآورد سطح مراتع و تغییرات ماهانه یا سالانه آنها، برآورد سطح مزارع دیم و آبی و... از جمله کاربردهای معمول سامانه‌های هوایی و فضایی در بعد منابع طبیعی است. هم‌چنین درآمدهای اقتصادی این بخش قابل ملاحظه است و به طور تقریبی به ازای پرتاب هر کیلوگرم وزن ماهواره به فضا حدود یک میلیون دلار هزینه می‌شود (گل‌رو، ۱۳۹۰). سامانه‌های هوایی و فضایی از بعد اقتصادی یا صدور تجهیزات فنی و هم از جهت کاربردی در راستای تهیه اطلاعات به روز اهمیتی بسیار دارند. مزایای اقتصادی سامانه‌های هوایی و فضایی به صورت مستقیم یا غیرمستقیم بر امنیت ملی تأثیرگذار است. امروز کشورهایی مختلف مانند آمریکا، چین، روسیه، ژاپن و... از ویژگی‌های این سامانه‌ها استفاده می‌کنند. برای مثال، چین، ژاپن و حتی هند با پرتاب ماهواره‌ای خاص در حال ردیابی دائم در آب‌های آزاد هستند و اطلاعات حاصل از ماهواره را به شناورهای صیادی ارسال و شناورهای صیادی بر اساس این اطلاعات اقدام به صیدهای صنعتی و گسترده می‌کنند. باید توجه کرد کشورهایی مثل آمریکا فقط برای به دست آوردن بخشی از توان لازم در تکنولوژی هوایی و فضایی بیش از ۴۰ میلیارد دلار هزینه کرده‌اند، ولی مدعی هستند بازده آن بیش از هزینه صرف‌شده برای آنهاست (حائز، ۱۳۷۳).

ب) رسانه‌ها

یکی از ابزارهای مهم سلطه رسانه‌ای غرب در اختیار داشتن تعداد زیادی ماهواره مخابراتی و تلویزیونی است که فعالیت‌های رسانه‌ای را در سطح جهان پوشش می‌دهند. ماهواره‌های مورد استفاده در رسانه‌ها غالباً به صورت زمین‌آهنگ هستند، ولی بعضاً از ماهواره‌های با مدار قطبی مانند ایریدیوم استفاده می‌کنند که قابلیت پخش امواج تلویزیونی را دارند و تلویزیون‌های معمولی بدون دیش‌های بزرگ و مخصوص قادر به دریافت امواج آنها هستند. ناوگان ماهواره‌ای الیدیوم از ۶۶ ماهواره تشکیل شده و در ارتفاع حدود ۷۸۰ کیلومتری سطح زمین در حرکت است.^۱ این سری ماهواره‌ها پوششی جهانی و آنی برای تمام مناطق کره زمین ایجاد می‌کنند و دارای قابلیت‌هایی خاص مانند ایجاد خدمات ارتباطی و انتقال دیتا در کل کره زمین یا حتی پخش شبکه‌های تلویزیونی هستند. نسل دوم این ناوگان در حال طراحی

1. <http://www.isa.ir/enc/index.php>



و برنامه‌ریزی برای پرتاب است.^۱ ماهواره‌های فوق از جمله ابزارهای اساسی ایجاد فرهنگ واحد جهانی یا دهکده جهانی مورد نظر غرب‌اند و اساساً امروز برای ارسال برنامه‌های تلویزیونی مشکل تکنیکی ندارند و بیشتر مشکل آنها به مسائل سیاسی مربوط می‌شود، چون کشورهایی از قبیل چین، روسیه و فرانسه از مخالفان پخش برنامه‌های تلویزیونی از طریق این ماهواره‌ها هستند. کاربرد رسانه‌ای سامانه‌های هوایی و فضایی بر کسی پوشیده نیست و حتی تأثیرپذیری اغتشاشات شهری سال ۱۳۸۸ ایران نمونه‌ای از عملکرد آنها در ایجاد آشوب و ناآرامی‌های اجتماعی در داخل کشور ماست. به تعبیر رهبر انقلاب، عملکرد رسانه‌ای این سامانه‌ها همانند شبیخونی فرهنگی است که می‌تواند هویت یک ملت را تخریب کند. لذا برای حفظ امنیت ملی باید تلاش مناسب برای مقابله با این هجمه صورت گیرد. بدیهی است سامانه‌های هوایی و فضایی می‌توانند نقشی برجسته در مقابل این تهاجم فرهنگی ایفا کنند.

ج) آمایش سرزمین

آمایش از ریشه آمودن گرفته شده و آمودن نیز به معنای آراستن، مهیا و آماده کردن است. برخی هم آمایش سرزمین را با کلمه بهره‌برداری برابر می‌دانند و از این منظر، بهره‌برداری از زمین در اشکال گوناگون کشاورزی، استخراج معادن، منابع آب، شهرسازی، حمل و نقل و... آمایش سرزمین است. نتیجه چنین نگرشی در آمایش سرزمین تعیین کارکرد فضایی- جغرافیایی در تعامل با فعالیت‌های اقتصادی - اجتماعی انسان است (پورموسوی، ۱۳۸۶). به عبارت دیگر، مفهوم آمایش سرزمین دربرگیرنده تنظیم روابط بین سه عنصر اساسی انسان، فضای جغرافیایی و فعالیت‌های انسان در فضا به منظور بهره‌برداری منطقی از همه امکانات مادی و معنوی برای تحصیل اهداف کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت است. آمایش مناسب سرزمین باعث افزایش کارآمدی ساختار حکومت شده و دارای مزایایی متعدد و تضمین‌کننده امنیت ملی است. آمایش سرزمین شامل ساماندهی و نظام‌بخشی به فضای طبیعی، اجتماعی و اقتصادی در سطوح ملی و منطقه‌ای است که بر اساس تدوین اصلی‌ترین جهت‌گیری‌های توسعه بلندمدت کشور در قالب تلفیق برنامه‌ریزی‌های بالا و پایین و با تکیه بر قابلیت‌ها و توانمندی‌ها و محدودیت منطقه‌ای در یک برنامه‌ریزی هماهنگ و بلندمدت صورت می‌گیرد (سهامی، ۱۳۸۶). تحلیل درست و دقیق آمایش سرزمین نیازمند تهیه اطلاعات دقیق و به روز از سطح زمین است که مهم‌ترین منبع تهیه این اطلاعات استفاده از سامانه‌های



1. [http://en.wikipedia.org/wiki/Iridium_\(satellite\)#Satellites](http://en.wikipedia.org/wiki/Iridium_(satellite)#Satellites)

هوایی و فضایی است. با استفاده از اطلاعات حاصل از این سامانه‌ها می‌توان وضعیت موجود و مطلوب سطح زمین را بررسی و برای بهبود آن برنامه‌ریزی کرد.

د) برنامه‌ریزی‌های بازدارنده نظامی

سامانه‌های هوایی و فضایی از قبیل ماهواره‌ها امروز یکی از ابزارهای مهم برتری اطلاعاتی هستند و به راحتی می‌توانند بدون مشکلات حقوقی یا تنش‌های بین‌المللی اقدام به جمع‌آوری اطلاعات نظامی و راهبردی کنند. این سامانه‌ها امروز قادرند بسیاری از اطلاعات راهبردی کشورهای جهان را جمع‌آوری کنند و در اختیار سازمان‌های جاسوسی قرار دهند. هم‌چنین می‌توانند از اجسام روی زمین تصاویر رنگی با کیفیت بالا تهیه کنند و آنها را تحت کنترل بگیرند یا حتی حرکت یک نفر را روی زمین مشاهده و مختصات مکانی او را تعیین کنند. این سامانه‌ها قادرند در خلال شب یا هوای ابری با تجهیزات پیشرفته خود اقدام به عکس‌برداری کنند. بسیاری از سامانه‌های هوایی و فضایی به منظور جمع‌آوری اطلاعات نظامی سایر کشورها و شناسایی استعدادها و نظامی آنها به کار برده می‌شوند و حتی می‌توانند امواج رادیویی کشورهای دیگر را جمع‌آوری و مکالمات رادیویی آنها را شنود کنند. این اطلاعات ممکن است به مکالمات تلفنی، ارتباطات فکس، تلفن‌های همراه، حتی ارتباطات اینترنتی کشورهای دیگر مربوط باشد. این سامانه‌ها می‌توانند در تمام مدارهای زمین قرار گیرند و در مقیاس‌های مختلف اطلاعات مورد نیاز را برداشت کنند. از این سامانه‌ها می‌توان به عنوان پایگاه‌های نظامی مستقر در فضا استفاده و حتی کلاهک‌های هسته را در آنها مستقر کرد. سامانه‌های هوایی و فضایی دارای کاربردهای ذیل هستند:

- جاسوسی و شناسایی عکسی
- رهگیری
- کاربردهای مخابراتی ماهواره‌ها
- شناسایی الکترونیکی (ELINT)
- هواشناسی و شناسایی اقیانوس
- واکنش سریع و اعلام خطر
- ناوبری
- فرماندهی و کنترل
- جنگ روانی
- هدایت و کنترل
- ژئودزی و ثقل‌سنجی



با استفاده از سامانه‌های هوایی و فضایی می‌توان اشراف اطلاعاتی مناسبی بر مناطق مد نظر ایجاد کرد. سامانه‌های هوایی و فضایی با افزایش دقت نشانه‌رویی و سرعت عملکرد نقش بسزایی در اجرای سریع فرمان‌ها و عملیات نظامی ایفا می‌کنند که با عنوان «انقلاب در امور نظامی» (RMA)^۱ از آن یاد می‌شود. برای مثال با توسعه سیستم‌های هدایت لیزری در موشک‌ها و بمب‌ها کارشناسان نظامی می‌توانند در آن واحد هدف را شناسایی و در صورت صحت و تأیید آن از همان محل دستور شلیک و تخریب را صادر کنند که با این فرآیند علاوه بر کاهش زمان بین شناسایی، تصمیم‌گیری و اجرا می‌توان دقت هدفیابی را افزایش داد. در این روش معمولاً شناسایی و هدفیابی توسط یک سنجنده مثل هواپیمای بدون سرنشین انجام می‌شود و پرتاب موشک و آتش از طریق سایر سامانه‌های موجود در محل انجام می‌گیرد.^۲ در عملیات نظامی غرب در مناطق مختلف جهان از این ابزار به عنوان یک حربه جنگ روانی برای ارباب ملت‌ها به طور گسترده استفاده شده است. هم اکنون می‌توان نمونه‌های بسیاری از کاربردهای این سیستم را در سایت‌های مختلف مشاهده کرد. عملیات حمله به محل اختفای بن‌لادن نمونه‌ای از کاربردهای ترکیبی این سامانه است.

ه) محیط زیست و امنیت

مفهوم امنیت امروز عوامل متعدد سیاسی، نظامی، اقتصادی، اخلاقی، فرهنگی و... را شامل می‌شود. بر اساس نظریه مکتب مطالعات امنیتی کپنهاک، ابعاد امنیتی در پنج بعد نظامی، اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و زیست‌محیطی نهفته است (بوزان، ۱۳۷۸). امنیت زیست‌محیطی امروز به قدری اهمیت یافته است که بر اساس برآورد دفتر تحول وزارت دفاع آمریکا، یکی از مشکلات کوتاه‌مدت چین در رشد سریع اقتصادی ایجاد مشکلات زیست‌محیطی برای این کشور است (رابرت دی، ۱۳۸۶). امروز از سنجش از دور به طور گسترده در مطالعات زیست‌محیطی و نظارت بر پدیده‌ها و تغییرات زیست‌محیطی از قبیل کنترل آلودگی‌ها، کنترل نشت نفت در دریا، نظارت بر تغییرات لایه اوزون، کنترل آتش‌سوزی‌ها، بررسی تغییرات سطوح جنگلی، بررسی آلودگی‌ها و... استفاده می‌شود. برخی سنجنده‌های خاص از قبیل سنجنده‌های حرارتی کاربردهایی بسیار در ردیابی مشکلات و آلودگی‌های زیست‌محیطی دارند. بسیاری از مطالعات نشان داده است داده‌های حرارتی حاصل از سنجنده‌ها کاربرد فراوانی در مطالعات پدیده‌های زمینی دارد. از آنجا که درجه حرارت عاملی مهم در

1. Revelation in Military Affaire
2. <http://www.niazemarkazi.com/article/pdf>



درک خصوصیات فیزیکی - شیمیایی و بیولوژیکی پدیده‌هاست، می‌توان برای بیان وضعیت ماده از آن استفاده کرد. از این رو، تصاویر حرارتی کاربردهای زیادی در مطالعات نشت آلودگی در آب‌ها، بررسی پوشش گیاهی، هواشناسی، کنترل آلودگی و کیفیت هوا و خاک، مطالعات زلزله، شناسایی محل چشمه‌های آب گرم و سرد، تهیه نقشه‌های حرارتی، بررسی رطوبت خاک، تشخیص واحدهای زمین‌شناسی و تعیین محل گسل‌ها، کنترل آتش‌سوزی جنگل‌ها و... دارند (علوی‌پناه، ۱۳۸۳).

و) ژئوپولیتیک و امنیت (قدرت، جغرافیا و سیاست)

موضوعات ژئوپولیتیک به رابطه بین سه عنصر جغرافیا، قدرت و سیاست می‌پردازند. به بیان ساده‌تر، با مطالعه عناصر تأثیرگذار جغرافیایی اعم از عناصر طبیعی (مانند ناهمواری‌ها، رودخانه‌ها، معادن، گسل‌ها و عوامل فرصت و تهدید طبیعی) و انسانی (بررسی جمعیتی شامل میزان مولید، پراکندگی جمعیتی و میزان سواد و رفاه و... و همچنین تغییراتی که انسان‌ها در محیط ایجاد کرده‌اند و تأثیراتی که از محیط پذیرفته‌اند) به دنبال بهترین راه‌حل سیاسی برای برطرف‌سازی چالش‌ها هستند. با نگاهی اجمالی به مرزهای کشورمان می‌توان فهمید در دوران قاجار یا پهلوی مرزهای سیاسی با نگاه ژئوپولیتیک معناداری توسط قدرت‌های استعماری تعیین شده‌اند. لذا هنوز بحران‌های ناشی از تأثیرات منفی آن دامن‌گیر این منطقه و کشور ماست. برای مثال، تقسیم بلوچستان به دو بخش مختلف، جداسازی آذربایجان از ایران، ارتباط زمینی ایران و ارمنستان و مسائل مربوط به اشغال قره‌باغ توسط ارمنه، تعیین حدود مرزهای دریایی دریای خزر، و منطقه خلیج فارس و... هر یک دارای نکات ژئوپولیتیک خاص خود است. یکی از کاربردهای سامانه‌های فضایی در زمینه ایجاد دیدی همه‌جانبه‌نگر به مسائل حقوقی و مرزی یا در صورت لزوم تفکیک و تعیین حریم مرزهاست. برای مثال، بررسی وضعیت رودخانه‌های مرزی ایران و سایر کشورهای منطقه از جمله افغانستان نشان می‌دهد تا دوره قاجار رودخانه هیرمند و حوزه آبریز آن متعلق به ایران بوده است، ولی با جداسازی افغانستان از ایران حوزه آبریز رودخانه در افغانستان واقع شده، با این حال، مصب آن و جلگه هیرمند در ایران است و همواره بر سر نحوه تقسیم حق آبه ایران و افغانستان مشکلاتی به وجود می‌آید. تصاویر ماهواره‌های سنجنش از دور می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای نظارت بر نحوه استفاده از آب هامون مورد استفاده قرار گیرد. به عبارت دیگر، با تعیین حق آبه هر کشور و بر اساس بارش‌های فصلی همان سال می‌توان میزان استفاده از آب ایران و افغانستان را کنترل کرد.



ز) جنبش‌ها و امنیت اجتماعی

امنیت اجتماعی تولیدی اجتماعی است که نتیجه تعامل روابط افراد جامعه بین خود از یک سو و در ارتباط با نظام سیاسی از سوی دیگر است. در نظرسنجی که مرکز تحقیقات استراتژیک بین شهروندان تهرانی انجام داده، اولویت‌های زندگی شهروندان مورد بررسی قرار گرفته است. طبق این بررسی، اولین اولویت شخصی و اجتماعی افراد در کل جامعه امنیت اجتماعی است که با توجه به ترکیب تفکیک جنسیتی، سنی، آموزشی و فعالیت و... حکایت از آن دارد که جایگاه امنیت اجتماعی در اولویت اول شخصی و اجتماعی شهروندان تقویت می‌شود. از نظر اکثر پرسش‌شوندگان، امنیت اجتماعی معادل کاهش آسیب‌های اجتماعی و امنیت عمومی و حاکم نبودن فضای پلیسی است. امروز سامانه‌های فضایی از قبیل بالن و هواپیمای بدون سرنشین، بالگرد، دوربین‌های مستقر در سطح شهر و غیره نقشی بسزا در ایجاد امنیت یا کنترل تنش‌های اجتماعی دارند. این سنجندها می‌توانند چشمان بیدار نیروهای امنیتی و انتظامی در تمام ساعات شبانه‌روز باشند و در صورت وقوع حوادث و اتفاقات سوابق مربوط را مرور کنند. این سنجندها هم‌چنین یکی از ابزارهای مهم فرماندهان در مدیریت و کنترل بحران‌های اجتماعی هستند و می‌توانند برای دستگیری و انهدام باندهای ترور و تخریب در شرایط بحرانی مورد استفاده قرار گیرند. امروز گزارش‌های متعددی در زمینه موفقیت این سیستم‌ها در منابع انتظامی و امنیتی منتشر شده است. این سامانه‌ها از جمله ابزارهای روز کشورهای پیشرفته در فعالیت‌هایی از قبیل ترور یا تخریب اماکن و اهدافاند و با استفاده از آنها دقت هدف‌گیری به مراتب افزایش یافته است. افزایش دقت هدف‌گیری یکی از دستاوردهای اساسی انقلاب در تکنولوژی دفاعی است.

ح) هیدروپولیتیک و امنیت

هیدروپولیتیک ترکیبی متوازن از دو واژه آب و سیاست است و تأثیر و نقش‌آفرینی منابع آب بر روابط سیاسی کشورها را مورد مطالعه قرار می‌دهد. اگر هیدروپولیتیک را مطالعه نظام‌مند درگیری و همکاری میان دولت‌ها بر سر منابع آبی که از مرزهای بین‌المللی می‌گذرد، فرض کنیم، می‌توان هیدروپولیتیک را در کنار این تعریف مبنای تخصیص اقتدارآمیز ارزش‌ها در یک جامعه با توجه به آب دانست (محسنی، ۱۳۹۰). افزایش تقاضا برای مصرف آب و مدیریت ضعیف منابع آب موجب تنش بر سر استفاده از منابع آب درون کشورها و در روابط بین کشورها شده است که در مورد رودخانه‌های بین‌المللی کاملاً مشهود است. لذا با توجه به رشد میزان مصرف



فعلی آب، گرم شدن کره زمین، تغییرات آب و هوایی، گسترش بیابان‌ها، آلودگی آب‌های زیرزمینی و سطحی، کاهش منابع آبی و عدم توفیق در ایجاد منابع آبی جدید بی‌شک دهه آینده بحرانی با شدت و تهدید جدی‌تری را در جهان رقم خواهد زد.^۱ این موضوع در داخل کشور و در ارتباط با سایر کشورهای هم‌جوار به ویژه افغانستان و عراق بسترساز مناقشات محلی یا حتی منطقه‌ای شده است. یکی از ابزارهای مهم و اساسی برای کنترل و نظارت بر منابع آبی استفاده از تصاویر ماهواره‌ای یا اطلاعات ماهواره‌های هواشناسی است. این سامانه‌ها می‌توانند میزان آب موجود یا بارش‌های جوی را مشخص کنند تا بر اساس آنها به مدیریت منابع آب اقدام کرد.

۳. تجزیه و تحلیل

برای ایجاد اشراف در اطلاعات نظامی و دفاعی در بعد امنیت ملی به صدها آیتیم اطلاعاتی نیاز است که با استفاده از منابع مختلف جمع‌آوری می‌شوند. بخشی مهم از این اطلاعات از طریق سامانه‌های هوایی و فضایی قابل جمع‌آوری و استخراج است. این اطلاعات شامل گزینه‌هایی مختلف مانند وضعیت اقتصادی، میزان محصولات کشاورزی، وضعیت اقلیمی و بارش، دما، نظارت و کنترل بر نواحی مرزی، نظارت و کنترل بر توافقات برون‌مرزی حتی داخل کشور، بررسی بحران‌های محلی یا منطقه‌ای از قبیل سیل و زلزله، برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای یا آمایش سرزمین، پدافند غیرعامل و... است. این اطلاعات می‌تواند جنبه نظامی داشته باشد که شامل برآورد استعداد نظامی و عملیاتی نیروهای خودی و دشمن، توسعه فضایی یا گسترش نیروهای خودی و دشمن، اطلاعات مربوط به شرایط اقلیمی پهنه‌های عملیاتی، اطلاعات مربوط به شکل زمین، اطلاعات زمین‌شناسی منطقه، اطلاعات مربوط به شبکه هیدرولوژی، نقشه‌های توپوگرافی منطقه مد نظر، مدل سه‌بعدی‌سازی منطقه، کالک‌های عملیاتی و... می‌شود. علاوه بر اطلاعات فوق، اطلاعات دیگری از قبیل شناسایی الکترونیکی، شناسایی مخابراتی، ردیابی، ارتباطات و... نیز می‌تواند از طریق سنجنده‌های هوایی و فضایی استخراج شود. لذا دستیابی به تکنولوژی هوایی و فضایی به عنوان یک فناوری برتر در سطح جهان می‌تواند مزایای متعدد اقتصادی و امنیتی به همراه داشته باشد و عامل بازدارندگی در سطح منطقه‌ای و حتی جهانی برای کشور محسوب شود.

نتیجه‌گیری

امنیت در ذات خود مفهومی پیچیده است و پیچیدگی و ابهام این مفهوم زمانی بیشتر می‌شود که آن را به امنیت ملی مربوط کنیم. این مفهوم همواره در حال تحول است و دایره‌ای وسیع دارد و بررسی تمام ابعاد آن از عهده این مقوله خارج است. لذا در اینجا این مفهوم از منظر سامانه‌های هوایی و فضایی مورد بررسی قرار گرفته است. این سامانه‌ها در ابعادی مختلف از قبیل جمع‌آوری اطلاعات به روز و دقیق از سطح زمین و پدیده‌های آن، نظارت و کنترل، اطلاع‌رسانی و مخابرات، بررسی‌های هیدروپولیتیک و مورفولوژیک، تهیه برآوردهای نظامی، نظارت و کنترل بر معاهدات بین‌المللی، کنترل مرزها، نظارت بر فعالیت‌های نظامی و اقتصادی کشورهای همسایه، شناسایی الکترونیکی، جاسوسی و کسب خبر و... کاربرد دارند. علاوه بر عوامل فوق، این سامانه‌ها می‌توانند به عنوان عاملی بازدارنده در مقابل قدرت‌های مهاجم عمل کنند و پرستیژ ملی کشورهای صاحب این تکنولوژی را در مذاکرات بین‌الملل افزایش دهند. همچنین سامانه‌های فضایی دارای ویژگی‌هایی منحصر به فرد بوده و غالباً در حوزه قوانین حقوق بین‌الملل قرار نمی‌گیرند و لذا استفاده از آنها بار حقوقی برای کشور نیز به همراه ندارد.

با توجه به مسائل فوق می‌توان نتیجه‌گیری کرد که هر نوع سرمایه‌گذاری در صنایع هوایی و فضایی دارای توجیه اقتصادی است و در کوتاه‌مدت می‌تواند هزینه‌های مربوط را مستهلک کند. از آنجا که دامنه فعالیت سامانه‌های هوایی و فضایی خیلی گسترده و هزینه‌بر است، در ابتدا باید اهداف سامانه‌های فوق را در راستای معیارها و بایدهای امنیت ملی ارزش‌گذاری و با برنامه‌ای زمان‌بندی شده به توسعه هدفمند سامانه‌های فوق اقدام کرد.

منابع فارسی

- افتخاری، اصغر (۱۳۸۹)، «سخنرانی پیرامون حوادث بعد از انتخابات»، دانشگاه جامع امام حسین (ع).
- بوزان، باری (۱۳۷۸)، مردم، دولت‌ها و هراس، ترجمه پژوهشکده مطالعات راهبردی، تهران: پژوهشکده مطالعات راهبردی.
- پور موسوی، سید موسی (۱۳۸۶)، ملاحظات دفاعی - امنیتی در آمایش سرزمینی ج.ا.ایران.
- حائز (۱۳۷۳)، چشمان مخفی آمریکا در فضا، انتشارات کیهان.
- رابرت دی (۱۳۸۶)، آیا اصول جنگ تغییر یافته است؟ ترجمه نجم، مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی، مؤسسه تحقیقاتی صنایع دفاعی.



- رضایی، سعید (۱۳۸۵)، «نقش و جایگاه تکنولوژی C۴I۲ در جنگ‌های نوین»، فصلنامه سیاست دفاعی.
- سهامی، حبیب‌الله (۱۳۸۶)، مکانیابی، پژوهشکده پدافند غیرعامل، دانشگاه مالک اشتر.
- عبدالله خانی، علی (۱۳۸۳)، نظریه‌های امنیت، تهران: مؤسسه فرهنگی مطالعات و تحقیقات بین‌المللی ابرار معاصر.
- علوی پناه (۱۳۸۳)، «کاربرد سنجش از دور حرارتی در مطالعات محیط زیست»، مجله محیط‌شناسی، ش ۳۴.
- گل‌رو، اکبر (۱۳۹۰)، «حقوق فضایی»، مجموعه مقالات همایش کاربران و دانش‌آموختگان سنجش از دور و GIS.
- لینکلتر، اندرو (۱۳۸۵)، جامعه و همکاری در روابط بین‌الملل، ترجمه بهرام مستقیمی، تهران: وزارت امور خارجه، دفتر مطالعات سیاسی و بین‌المللی.
- محسنی، بهرام (۱۳۹۰)، «طرح تحقیقاتی هیدروپلتیک رودخانه‌های مرزی ایران»، دانشگاه جامع امام حسین(ع).

منابع لاتین

- Jeffrey McKittrick and etal (1995), *The Revolution in Military Affairs*, September.

