

برتری هوایی در قرن بیست و یکم: درس‌هایی از ایران و اوکراین

نویسندگان: الکساندر پالمِر (Alexander Palmer)، عضو برنامه جنگ، تهدیدات نامنظم و تروریسم در مرکز مطالعات استراتژیک و بین‌المللی (CSIS) در واشنگتن دی سی است.

کندال وارد (Kendall Ward)، کارآموز برنامه جنگ، تهدیدات نامنظم و تروریسم در CSIS بوده و یک افسر فعال ارتش است.

دیپلماسی ایرانی:

مسئله

روسیه در بیش از سه سال جنگ، برتری هوایی بر اوکراین به دست نیاورده است، اما اسرائیل در کمتر از چهار روز بر ایران برتری هوایی کسب کرد. با وجود شرایط و اهداف استراتژیک بسیار متفاوت پیش روی نیروهای هر کشور، این مقایسه CSIS از دو نبرد، درس‌هایی برای کشورهای دارد که به دنبال دستیابی به برتری هوایی در درگیری‌های مدرن – یا انکار آن از دشمنان خود – هستند. اسرائیل در جایی موفق شد که روسیه با ساخت و تجهیز سازمانی متناسب با دکتترین برتری هوایی تهاجمی، آماده‌سازی میدان نبرد با نیروهای عملیات ویژه و بهره‌گیری کامل از برتری اطلاعاتی خود شکست خورد. اوکراین در جایی موفق شد که ایران در بهره‌گیری از پراکندگی و تحرک برای جلوگیری از نابودی پدافند هوایی سرکوب‌شده خود شکست خورد.

مقدمه

پیش از حمله روسیه به اوکراین، گمان می‌رفت که نیروهای هوافضا (VKS) و نیروهای موشکی این کشور نقش مهمی در فروپاشی سریع اوکراین ایفا کنند. اما با شکست تهاجم روسیه در اوایل سال ۲۰۲۲، مفسران اعلام کردند که نیروی هوایی روسیه «گمشده» و عملکرد آن «گیج‌کننده» است. در مقابل، نیروهای دفاعی اسرائیل (IDF) در کمتر از چهار روز به برتری هوایی بر ایران دست یافتند، دستاوردی که با توجه به این واقعیت که تهران تقریباً یک‌هزار مایل از نزدیکترین پایگاه هوایی اسرائیل فاصله دارد، چشمگیرتر می‌شود.

برای درک بهتر جنگ هوایی در قرن بیست و یکم، این تحلیل عملکرد اسرائیل، روسیه، ایران و اوکراین را در چندین بُعد مقایسه می‌کند. تعداد کمی از درس‌ها جدید هستند؛ موفقیت اسرائیل و شکست روسیه، درس‌های قدیمی در مورد دنبال کردن برتری کی‌یفی در فناوری و آموزش، انعطاف‌پذیری عملیاتی، اطلاعات دقیق و به موقع و استفاده مؤثر از تسلیحات ترکیبی را تقویت می‌کند. مهمترین تحول جدید، افزایش توانایی حمله به سیستم‌های پدافند هوایی زمین‌پایه (GBAD) از تهدیدات درون پوشش‌های کشنده آنها، فضای سه‌بعدی که در آن پدافند هوایی می‌تواند تهدیدات ورودی را از بین ببرد، همراه با نیاز متناظر به دفاع در برابر چنین حملاتی است. استفاده اسرائیل از نیروهای عملیات ویژه موساد برای انجام حملات هوایی بدون سرنشین (UAS) و موشکی علیه سیستم‌های پدافند هوایی ایران از داخل ایران، خطری را نشان می‌دهد که

دارایی‌های کوچک با قابلیت حمله دقیق می‌توانند برای پدافند هوایی یک کشور ایجاد کنند. حملات غیرمتعارف – مانند حملاتی که توسط موساد علیه ایران و توسط اوکراین علیه روسیه در عملیات تار عنکبوت انجام شد – قابل تکرار هستند زیرا این کشورها یا کشورهای دیگر می‌توانند حملات مشابهی را در آینده انجام دهند. اگرچه این نوع حمله مستلزم آمادگی قابل توجهی است و بدون بازسازی شبکه‌هایی که آنها را فعال کرده‌اند، قابل تکرار نیست، اما تهدیدی مداوم برای پدافند هوایی و دارایی‌های استراتژیک است که مدافعان هوایی باید به آنها احترام بگذارند.

با توجه به تفاوت‌های بین کمپین‌های هوایی روسیه و اسرائیل، این تحلیل عملیات شیر خیزان را تنها با بخش کوچکی از کمپین روسیه مقایسه می‌کند. در آغاز تهاجم ۲۰۲۲، روسیه حملات علیه پدافند هوایی اوکراین را در اولویت قرار داد و برنامه آن برای تصرف سریع کی‌یف و سرنگونی دولت اوکراین مستلزم ورود هوایی نیروها در نزدیکی پایتخت بود – و بنابراین مستلزم سرکوب یا نابودی پدافند هوایی اوکراین بود. بنابراین، این تحلیل، کمپین ۱۲ روزه اسرائیل را که در طول آن نیروی هوایی اسرائیل (IAF) توانست آزادانه بر فراز ایران فعالیت کند، مستقیماً با دو هفته اول عملیات روسیه مقایسه می‌کند. در این دوره، روسیه به دنبال برتری هوایی بود و در چندین مکان به آن دست یافت. اما تا نهمین روز عملیات روسیه، اوکراین شبکه دفاع هوایی خود را تا حدی بازسازی کرده و کنترل روسیه بر آسمان از دست رفته بود، اگرچه اوکراین چند هفته دیگر طول کشید تا به طور کامل توانایی عملیات VKS بر فراز خاک خود را از دست بدهد.

موفقیت و شکست در آسمان

حملات اسرائیل علیه ایران و حمله روسیه به اوکراین از نظر اهداف، فرضیات و الزامات متفاوت بودند. عملیات شیر خیزان نیروهای ویژه، عناصر سایبری و اطلاعاتی را شامل می‌شد، اما نیروهای هوایی و موشکی همیشه قابلیت‌های تعیین‌کننده را فراهم می‌کردند – این عملیات به کسب و حفظ برتری هوایی به اندازه کافی برای تخریب زیرساخت‌های هسته‌ای ایران وابسته بود. در مقابل، حمله روسیه به اوکراین در سال ۲۰۲۲ در درجه اول یک عملیات زمینی بود. ارتش روسیه فرض نمی‌کرد که موفقیت به برتری هوایی بستگی دارد، همان‌طور که عملیات اسرائیل به وضوح این فرض را داشت.

با این وجود، مبارزات روسیه و اسرائیل تقریباً به یک شکل آغاز شد، با حملات هوایی و موشکی علیه ارتش‌های دشمنانشان – به‌ویژه زیرساخت‌های دفاع هوایی آنها. حملات اولیه اسرائیل، از جمله عملیات مشهور موساد در ۱۳ ژوئن ۲۰۲۵، رهبری واحد دفاع هوایی استراتژیک و حمله دوربرد ایران، یعنی نیروهای هوافضای سپاه پاسداران جمهوری اسلامی ایران (IRGC) را هدف قرار داد. طی ۲۴ ساعت بعدی، نیروی هوایی اسرائیل با نزدیک به ۲۰۰ سورتی پرواز هواپیماهای سرنشین‌دار و بدون سرنشین به ۱۰۰ هدف حمله کرد و سیستم یکپارچه دفاع هوایی ایران را نابود کرد. روسیه نیز تهاجم ۲۰۲۲ خود را با یک کارزار تهاجمی با هدف تضعیف و نابودی دفاع هوایی اوکراین آغاز کرد. در طول هفته اول درگیری، روسیه بیش از ۲۰۰ موشک بالستیک کوتاه‌برد به اوکراین شلیک کرد. هواپیماهای جنگی روسیه نیز تقریباً ۱۴۰ سورتی پرواز در روز انجام دادند و در ۷۲ ساعت اول حمله به بیش از ۱۰۰ هدف دفاع هوایی حمله کردند.

موفقیت اسرائیل جامع بود – ارتش اسرائیل اعلام کرد که در روز چهارم درگیری برتری هوایی دارد – و در حالی که روسیه چنین موفقیتی نداشت، نیروی هوایی روسیه در مکان‌های کلیدی به برتری هوایی دست یافت. در سه روز اول در طول این درگیری، روسیه موفق شد هم یک حمله هوایی با ۳۴ بالگرد به فرودگاه هوستومل وارد کند و هم تا ۳۰۰ کیلومتر در خاک اوکراین پرواز انجام دهد. با این حال، روسیه برتری هوایی خود را گسترش نداد یا حفظ نکرد. پهپادهای بایراکتار TB2 اوکراین که به کندی حرکت می‌کردند، به نیروهای زمینی روسیه حمله کردند، در حالی که باید به راحتی توسط نیروهای هوایی یا پدافند هوایی روسیه نابود می‌شدند. روسیه نتوانست نیروهای هوایی اوکراین را شکست دهد، که تا حدود ۳ مارس ۲۰۲۲، زمانی که GBAD های اوکراین از سرکوب روسیه به‌یاد یافتند، با VKS می‌جنگیدند. از آن زمان به بعد، VKS به طور فزاینده‌ای ناکارآمد شد و تا اوایل آوریل ۲۰۲۲ عملاً تلاش‌های خود را برای نفوذ به حریم هوایی اوکراین متوقف کرد. در نهایت، اسرائیل حتی یک هواپیمای سرنشین‌دار یا خلبان را از دست نداد – یک ناوبر F-16I ادعا می‌کند که ایران حتی یک موشک زمین به هوا شلیک نکرده است – در حالی که محققان مستقل انهدام چندین هواپیمای جنگی سرنشین‌دار روسی را در هفته‌های آغازین این کمپین تأیید کردند.

تاریخ، دکترین و سازمان

اسرائیل سابقه طولانی در عملیات هوایی تهاجمی دارد، اما روسیه این سابقه را ندارد. با توجه به عمق استراتژیک محدود اسرائیل و نزدیکی آن به کشورهای و بازیگران متخاصم، دکترین ارتش اسرائیل بر دستیابی سریع به برتری هوایی برای فراهم کردن امکان پیشدستی، تشدید سریع و آزادی عمل تأکید دارد. نیروی هوایی اسرائیل صرفاً از عملیات پشتیبانی نمی‌کند؛ مقامات اسرائیلی آن را به عنوان یک عامل حیاتی برای دفاع ملی اسرائیل می‌دانند که برای به دست گرفتن سریع کنترل هوا در حمایت از نیروهای زمینی و تحمیل هزینه‌های استراتژیک بر دشمنان طراحی شده است. بیش از ۵۰ سال است که اسرائیل پیشرفت‌های تکنولوژیکی، عملیاتی و دکترین را در اولویت قرار داده است تا توانایی نیروی هوایی اسرائیل را در شکست پدافند هوایی دشمن افزایش دهد. برخلاف بسیاری از دشمنانش، نیروی هوایی اسرائیل بر سرکوب و نابودی پدافند هوایی دشمن به عنوان الزامات عملیاتی در دکترین، آموزش، تجهیز و به کارگیری عملیاتی نیروی هوایی تأکید دارد.

در مقابل، روسیه سابقه قابل توجهی در عملیات برتری هوایی تهاجمی ندارد. نیروهای هوایی روسیه در بیشتر تاریخ این کشور یا در مأموریت‌های دفاع هوایی یا پشتیبانی نزدیک هوایی به کار گرفته شده‌اند و هرگز در برابر یک سیستم دفاع هوایی پیشرفته دشمن مانند اوکراین قرار نگرفته‌اند. با وجود تجربه جنگی که خلبانان آن در سوریه به دست آوردند، آن کمپین شامل اختلال یا شکست شبکه دفاع هوایی دشمن نبود. به نظر می‌رسد روسیه به جای تلاش برای یک کمپین برتری هوایی به سبک ایالات متحده یا نیروی هوایی اسرائیل در اوکراین، تنها به دنبال برتری هوایی محدود بر کربدورهای بوده است که برای طرح خود برای تصرف سریع کی‌یف و سرنگونی دولت زلنسکی حیاتی هستند. این ممکن است به این دلیل باشد که برخلاف اسرائیل و ایالات متحده، روسیه برتری هوایی را برای فعال کردن مانور زمینی ضروری نمی‌داند. نیروهای زمینی آن بیشتر به توپخانه متکی هستند تا به قدرت هوایی.

در نتیجه، فرماندهان زمینی روس که در حال تقلا بودند، قبل از نابودی GBAD های اوکراین و به دست گرفتن برتری هوایی، از تغییر مسیر دارایی‌ها از مأموریت برتری هوایی منع نشدند. این یک محدودیت حیاتی در کمپین برتری هوایی بود؛ حتی در غیاب بسیاری از شکست‌های دیگر روسیه، تغییر مسیر نیروهای زمینی به سمت دارایی‌های برتری هوایی، به تنهایی تثبیت یا گسترش دستاوردهای VKS را برای این نیرو دشوار می‌کرد. تبعیت روسیه از VKS به عنوان نیروی زمینی، حتی با وجود محدودیت‌هایی که در مورد سخنان منفی در مورد جنگ وجود دارد، انتقاداتی را در داخل روسیه برانگیخته است.

تأکید اسرائیل بر برتری هوایی و عدم تأکید متقابل روسیه بر آن، به الگوهای متفاوتی از سرمایه‌گذاری در تجهیزات و آموزش در دهه‌های گذشته منجر شد. به عنوان مثال، آموزش عمدی نیروی هوایی اسرائیل علیه سامانه‌های – 300S مؤثرترین پلتفرم دفاع هوایی نیروهای مسلح ایران – از اوایل سال ۲۰۰۷ آغاز شد. علاوه بر این، نیروی هوایی اسرائیل علی‌رغم مخالفت‌های داخلی قابل توجه، پلتفرم گران قیمت F-35 را خریداری کرد و به کار گرفت، که یک سرمایه‌گذاری کلیدی در قابلیت‌های هوایی است. در مقابل، آموزش VKS بر موقعیت‌های تاکتیکی محدود با استفاده از گروه‌های کوچک و همگن هواپیماها به جای کمپین‌های حمله یکپارچه تمرکز دارد، که کاربرد آن را در یک کمپین برتری هوایی محدود می‌کند. روسیه همچنین در تجهیزات مهم برتری هوایی مانند غلاف‌های هدف‌گیری و مهمات دقیق، که برای هدف‌گیری پویا GBAD های متحرک مهم هستند، سرمایه‌گذاری کافی نکرده است.

توازن متعارف

اسرائیل با ورود به درگیری، برتری کی‌یفی چشمگیری نسبت به ایران داشت. نیروی هوایی اسرائیل یکی از توانمندترین نیروهای هوایی جهان است. اف-۳۵ یکی از پیشرفته‌ترین هواپیماهای جنگی جهان است که با قدرت رادارگریزی و محاسباتی قابل توجه، امکان استفاده مؤثرتر از هواپیماهای کمتر پیشرفته اسرائیل را فراهم می‌کند. اسرائیل همچنین هواپیماهای وارداتی اف-۱۵آی، اف-۱۶آی و اف-۳۵آی خود را با قابلیت‌های پیشرفته جنگ الکترونیک (EW)، سیستم‌های اویونیک، ارتباطی، غلاف‌های تسلیحاتی و مخازن سوخت بزرگ‌شده اصلاح می‌کند تا قابلیت همکاری، برد و کشندگی را در فضای هوایی مورد مناقشه افزایش دهد. در مقابل، پدافند هوایی ایران از ترکیبی از سیستم‌های ایرانی، شوروی و روسی تشکیل شده بود که – در صورت منسوخ نشدن – به طور ضعیفی یکپارچه شده بودند. در حالی که نیروهای هوایی ایران وارد جنگ نشدند، ناوگان هوایی رزمی

ایران قدیمی است و شامل هواپیماهای آمریکایی تولید شده قبل از انقلاب اسلامی ۱۹۷۹ می‌شود. دلیل کمی وجود دارد که باور کنیم نیروهای هوایی ایران چالش زیادی برای نیروی هوایی اسرائیل ایجاد می‌کردند.

برتری کی‌یفی روسیه بسیار ناهموارتر بود. این کشور برتری تکنولوژیکی عظیمی نسبت به نیروی هوایی اوکراین داشت، اما خلبانان اوکراینی حداقل در سطح همتایان VKS خود بودند. خلبانان اوکراینی گزارش داده‌اند که هواپیماهای روسی از نظر فنی، به ویژه در عملکرد رادار و موشک‌های هوا به هوا، "کاملاً از همتایان اوکراینی خود پیشی گرفته‌اند". اما اوکراین با تجاوز، مهارت خلبانی و تمایل آشکار به پذیرش تلفات بیشتر نسبت به روسیه، کارزار روسیه را کند کرد. علاوه بر این، پیشرفته‌ترین هواپیمای جنگی روسیه – جنگنده چند منظوره نسل پنجم سوخو ۵۷ – به‌طور آشکار در جنگ هوایی بر فراز اوکراین غایب بود.

اگرچه VKS از نظر تکنولوژیکی از نیروی هوایی اوکراین برتر بود، اما همان سطح از برتری را نسبت به GBAD های اوکراین نشان نداد. هواپیماهای ISR روسیه پیش از این در طول جنگ گرجستان در سال ۲۰۰۸ برای یافتن رادارهای دشمن با مشکل مواجه بودند و از آن زمان توسعه تجهیزات پیشرفته ISR آن به تعویق افتاده است. مدرن‌ترین هواپیمای ISR آن، Tu-214R، به تعداد قابل توجهی در اوکراین به کار گرفته نشد و ممکن است آن‌قدر از انتظارات VKS عقب مانده باشد که تولید آن لغو شود. به نظر می‌رسد VKS در درجه اول برای سرکوب و نابودی GBAD های اوکراینی به موشک‌های ضد رادار (ARM) متکی است، اما اپراتورهای GBAD اوکراینی توانسته‌اند با "چشمک زدن" رادارهای خود با ARM ها مقابله کنند. شبکه GBAD اوکراین نیز بسیار پیشرفته‌تر از شبکه GBAD ایران بود، به این معنی که VKS نسبت به اسرائیل نسبت به ایران، مزیت تکنولوژیکی بسیار کمتری نسبت به اوکراین داشت. پس از حمله روسیه به کریمه و دونباس در سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵، اوکراین سرمایه‌گذاری قابل توجهی در شبکه GBAD خود انجام داد. این کشور بخش عمده‌ای از موجودی S-300 خود را مدرن کرد، جایگزین‌های مدرنی برای رادارهای نظارتی و هدف‌گیری دوران شوروی توسعه داد و سخت‌افزار و نرم‌افزار سیستم‌های GBAD خود را ارتقا داد و اجزایی مانند رادار نظارتی و هدف‌گیری منطقه‌ای وسیع D6M 35 ساخت اوکراین را اضافه کرد.

پاسخ به سوالات مربوط به برتری کمی غیرممکن است زیرا اطلاعات کافی در مورد شبکه پدافند هوایی ایران وجود ندارد. اسرائیل حدود ۲۴۰ هواپیمای جنگی دارد، در حالی که روسیه در حمله سال ۲۰۲۲ خود به اوکراین حدود ۳۵۰ فروند از آنها را به کار گرفت. در سمت مدافعان، اوکراین حدود ۲۵۰ سامانه M-300PS/PT، ۷۲ سامانه K37M Buk M19 و حدود ۱۰۰ سامانه کوتاه‌برد که بیشتر آنها سامانه‌های K33 Osa9 بودند را به کار گرفت. در همین حال، ایران حداقل ۱۰ سامانه S-200 و 32 سامانه دوربرد S-300، حدود ۵۰ سامانه میان‌برد مرصاد و حداقل ۲۵۰ سامانه دفاع هوایی کوتاه‌برد FM-80 و ۲۹ سامانه K331 Tor9 را به کار گرفت. با این حال، ایران همچنین تعداد نامعلومی از سامانه‌های میان‌برد سوم خرداد، پانزدهم خرداد و تلاش و انواع سامانه‌های دفاع نقطه‌ای را عملیاتی کرد که مقایسه تعادل عددی بین روسیه و اوکراین با تعادل بین اسرائیل و ایران را غیرممکن می‌سازد.

عملیات ویژه

عملیات ویژه برای برنامه‌ریزی‌های اسرائیل و روسیه بسیار مهم بود، اما اسرائیل عملیات ویژه خود را به تلاش برای برتری هوایی اختصاص داد در حالی که روسیه سیستم‌های فرماندهی و کنترل اوکراین را هدف قرار داد. نکته مهم این است که نیروهای عملیات ویژه اسرائیل، GBAD های ایران را به روشی که ایران انتظار نداشت و GBAD های آن هیچ دفاعی در برابر آن نداشتند، هدف قرار دادند: از درون خود ایران.

عملیات ویژه اسرائیل حداقل دو خط کلیدی تلاش را شامل می‌شد. اولین مورد، نفوذ سیستم‌های تسلیحاتی دقیق – موشک‌ها و پهپادهایی که به طور علنی استفاده از آنها آشکار شده است – به پایگاه‌های مخفی در داخل ایران بود که سپس برای حمله به سیستم‌های کلیدی دفاع هوایی و موشکی ایران از برد کوتاه استفاده شدند. مورد دوم شامل تلاش برای هدف قرار دادن فرماندهان نظامی ایران در لحظات اولیه این کمپین بود.

این تلاش‌ها برای دستیابی اسرائیل به برتری هوایی نقش محوری داشتند. رئیس ستاد ارتش اسرائیل اظهار داشت که کمپین برتری هوایی ارتش اسرائیل «از جمله به لطف هماهنگی کامل و فریب نیروهای کماندویی هوایی و زمینی» که در عمق خاک ایران فعالیت می‌کردند، امکان‌پذیر شد. حملات پهپادها تقریباً به طور قطع سیستم‌های پدافند هوایی را از درون پوشش‌های کشنده پدافندها هدف قرار داد: در حالی که یک سیستم پدافند هوایی دوربرد یا میان‌برد می‌تواند هواپیمایی را که به دنبال درگیری با آن است هدف قرار دهد، در برابر انبوهی از پهپادهایی که از فاصله نزدیک پرتاب می‌شوند، ناتوان است. در همین حال، کشته شدن فرماندهان سپاه پاسداران ایران احتمالاً تصمیم‌گیری استراتژیک را در فرماندهی متمرکز پدافند هوایی آن فلج کرد، زیرا افرادی که قرار بود این تصمیمات را بگیرند، کشته شده بودند.

در مقابل، تلاش‌های عملیات ویژه روسیه به طور خاص پدافند هوایی اوکراین را هدف قرار نداد. در عوض، کمپین عملیات ویژه روسیه با هدف تسلیم نیروهای مسلح اوکراین و فروپاشی دولت زلنسکی انجام شد. در نتیجه، این کمپین در درجه اول مجموعه‌ای از عملیات اطلاعاتی را شامل می‌شد که علیه رهبری نظامی، فرماندهان خط مقدم و جوامع اوکراین انجام شد، همراه با حملات سایبری علیه ارتباطات دولتی اوکراین و تلاش‌های ترور علیه رهبری اوکراین. به طور خاص، روسیه به دنبال منزوی کردن واحدهای خط مقدم از کی‌یف با استفاده از حملات سایبری و تضعیف انسجام از طریق درخواست‌های شخصی‌سازی شده به فرماندهان خاص بود. هیچ دلیلی وجود ندارد که باور کنیم روسیه عملیات اطلاعاتی خود را مربوط به تلاش برای برتری هوایی می‌دانست. یک تحلیل جامع نتیجه گرفت که با توجه به نظریه پیروزی روسیه، چنین تلاشی احتمالاً بیهوده بوده است: «تنها بخشی از طرح تهاجم روسیه که در آن انسداد، انزوا و تسلیم مذاکراتی از نظر تئوری قابل دستیابی نبود، سیستم دفاع هوایی اوکراین بود.»

عملیات ویژه اسرائیل هدف «انسداد، انزوا و تسلیم مذاکراتی» را دنبال نمی‌کرد. تلاش‌های آن در درجه اول مخرب و در درجه دوم روانی بود. اگرچه ترورهای موفقیت‌آمیز رهبران سیاسی اوکراین ممکن است باعث فروپاشی نیروهای مسلح اوکراین شده باشد، اما پیش‌بینی اثرات روانی اطلاعات جدید بر دشمن بسیار دشوار است. در مقابل، می‌توان با اطمینان بیشتری فرض کرد که از بین بردن یک لایه کامل از سلسله مراتب نظامی و حذف گره‌های حیاتی دفاع آن، تأثیر قابل توجهی بر توانایی عملیاتی سازمان دارد. روسیه می‌توانست از تلاش‌های مشابهی که امکان اطلاعات دقیق، آمادگی عملیاتی و عملیات پیشرفته نیرو در داخل اوکراین را فراهم می‌کرد، بهره‌مند شود تا بر اثرات مخرب برای دستیابی به برتری هوایی تمرکز کند.

اطلاعات میدان نبرد

هم اسرائیل و هم روسیه در آغاز مبارزات خود اطلاعات گسترده‌ای در مورد هدف‌گیری داشتند، اما فقط اسرائیل به طور مؤثر از آن بهره‌برداری کرد. در نوامبر ۲۰۲۴، مقامات اطلاعاتی و نیروی هوایی اسرائیل به طور مشترک برای تهیه فهرست جامعی از اهداف نظامی، از جمله تجهیزات و افراد، به منظور از کار انداختن، فلج کردن و نابودی پدافند هوایی ایران همکاری کردند. در ماه‌های بعد، اطلاعات اسرائیل از طریق جمع‌آوری اطلاعات انسانی و فنی، نظارت مؤثری بر اهداف مورد نظر خود داشت و اطلاعات عملی را برای تصمیم‌گیری سریع و هدف‌گیری پویا فراهم می‌کرد. به گفته یکی از مقامات سابق موساد، بخش عمده جمع‌آوری اطلاعات برای عملیات اولیه اسرائیل از طریق اطلاعات سایبری و مبتنی بر سیگنال انجام شد، و حملات دقیق دوربرد آن با استفاده از فناوری پیشرفته اسرائیل و تقریباً مطمئناً با پشتیبانی اطلاعاتی ایالات متحده امکان‌پذیر شد.

روسیه نیز سال‌ها در حال توسعه شبکه‌های منابع انسانی در داخل اوکراین بود. انتظار می‌رفت این شبکه‌ها نقش عمده‌ای در عملیات اطلاعاتی فوق‌الذکر ایفا کنند، اما منابع انسانی روسیه نیز قبل و در طول حمله، اطلاعات گسترده‌ای در مورد هدف‌گیری ارائه کردند. بیشتر حملات موشکی دوربرد روسیه، سایت‌های پدافند هوایی را که در ماه‌های منتهی به تهاجم شناسایی شده بودند، هدف قرار داد و روسیه در مرحله آغازین درگیری بر نابودی سریع رادارهای ثابت، موشک‌های زمین به هوا و سایت‌های فرماندهی تمرکز کرد. روسیه موفق شد در چند روز اول تهاجم، بیش از ۷۵ درصد از سایت‌های پدافند هوایی اوکراین را مورد حمله قرار دهد، اگرچه اثرات مخرب آن محدود بود. به نظر نمی‌رسد روسیه قبل از شروع حملات، فهرست اهداف خود را به اندازه کافی به‌روز کرده باشد: بسیاری از موشک‌های آن به مکان‌هایی حمله کردند که GBADهای متحرک، ذخایر مهمات و هواپیمای اوکراینی از قبل از آنجا منتقل شده بودند. گاهی اوقات این حرکت بلافاصله قبل از

حمله رخ می‌داد و با هشدارهای ایالات متحده آغاز می‌شد، اما در موارد دیگر، این دارایی‌ها سال‌ها قبل منتقل شده بودند که نشان می‌دهد روسیه در حفظ به موقع فهرست اهداف کوتاهی کرده است.

مشکل اطلاعاتی روسیه فراتر از حملات اولیه ادامه داشت. طرح‌های هدف‌گیری هر ۲۴ ساعت یک‌بار ایجاد می‌شدند، که برای نابودی سیستم‌های متحرک اوکراین پس از سرکوب موفقیت‌آمیز بسیار کند بود. علاوه بر این، به نظر می‌رسد اهداف بر اساس ترتیب دریافت اطلاعات اولویت‌بندی شده‌اند و مکان‌های قدیمی همان هدف گاهی اوقات حذف نشده‌اند که این امر واکنش‌پذیری و کارایی نیروهای روسی را بیشتر تضعیف می‌کند. علاوه بر مسائل اطلاعاتی، ارزیابی خسارات نبرد، فرآیندی که ارتش‌ها سطح خسارات وارده توسط یک حمله خاص را تعیین می‌کنند، بی‌اثر بود. بدون ارزیابی سریع و دقیق خسارات نبرد، حملات بعدی برای پایان دادن به یک هدف سرکوب شده یا آسیب دیده اما نابود نشده را نمی‌توان به موقع دستور داد. در عوض، به نظر می‌رسد ارتش روسیه فرض می‌کند که هر حمله مؤثر است و به GBAD های سرکوب شده اجازه می‌دهد تا زنده بمانند. اگر روسیه یک رویکرد جامع چند اطلاعاتی برای هدف‌گیری خود ایجاد می‌کرد، احتمال بیشتری داشت که با موفقیت از برتری عددی خود در هواپیماها و موشک‌های دوربرد برای نابودی سیستم‌های دفاع هوایی متحرک اوکراین استفاده کند.

روسیه همچنین به دلیل کمبود سرمایه‌گذاری در فرماندهی و کنترل هوایی یا دارایی‌های اطلاعاتی، نظارتی و شناسایی (ISR) با مشکل مواجه شد. مفسران نظامی روسیه دریافته‌اند که کمبود هواپیماهای سامانه هشدار و کنترل اولیه هواپرد (AEW&C)، ISR، پهپادها، اطلاعات سیگنالی و فرماندهی و کنترل یکپارچه احتمالاً در تلاش نیروی هوایی اوکراین برای ایجاد برتری هوایی در اوکراین نقش داشته است. نیروی هوایی روسیه ۱۵ فروند AEW&C از خانواده A-50 را عملیاتی می‌کند که شاید نیمی (یا حتی کمتر) از آنها در شرایط عملیاتی باشند. با توجه به سن ناوگان، این پلتفرم‌ها به طور قابل توجهی از قابلیت‌های ارائه شده توسط همتایان غربی خود عقب‌تر هستند.

در مقابل، اسرائیل به وضوح تأکید بسیار بیشتری بر این پلتفرم‌ها نسبت به روسیه دارد. ارتش اسرائیل دارای چهار هواپیمای AEW&C است که همگی در قرن بیست و یکم توسعه یافته و در حال کار هستند و به این ترتیب، تعداد هواپیماهای AEW&C به ازای هر هواپیمای جنگی نیروی هوایی اسرائیل تقریباً دو برابر VKS است. ۶۴ هواپیمای AEW&C اسرائیلی نیز تقریباً مطمئناً از کیفیت بالاتری نسبت به روسیه برخوردارند، با توجه به اینکه روسیه اذعان کرده که سیستم‌های AEW&C خود را نادیده گرفته است. علاوه بر این، هواپیماهای F-35I اسرائیلی به عنوان بخشی از یک بسته ضربتی یکپارچه در عملیات Rising Lion در نقش ISR عمل کردند و فقدان Su-57 های روسی در اوکراین، VKS را از هر چیزی که به این قابلیت نزدیک شود، محروم کرد. اگرچه ایران هدف بسیار آسان‌تری نسبت به اوکراین بود، حتی آندری بلوسوف، وزیر دفاع روسیه، نیاز روسیه به ارائه سیستم‌های EW و ISR بیشتر به میدان نبرد در سال ۲۰۲۴ را تصدیق کرد.

استخدام نیرو

استخدام نیرو به نحوه رفتار یک ارتش در نبرد - به‌ویژه نحوه هماهنگی آتش و حرکت در واحدها و سلاح‌های مختلف توسط یک نیرو - اشاره دارد و اغلب برای توضیح موفقیت در میدان نبرد استفاده می‌شود. بر این اساس، تکنیک‌ها، تاکتیک‌ها و رویه‌های خاص به کار گرفته شده در یک کمپین هوایی تهاجمی (یا انکار هوایی) توسط نیروهای نظامی و توانمندسازهای آنها می‌تواند به طور قابل توجهی بر توانایی آنها در دستیابی به اهداف عملیاتی، اغلب صرف نظر از مزایای تکنولوژیکی یا عددی، تأثیر بگذارد. در این راستا، به کارگیری نیرو به توضیح موفقیت اسرائیل و شکست روسیه در سه رفتار تاکتیکی اصلی کمک می‌کند: به کارگیری بسته‌های ضربتی ناهمگن توسط مهاجم، ادغام مؤثر اثرات چند دامنه‌ای، و به کارگیری GBAD ها توسط مدافع در واحدهای متحرک پراکنده. توانایی اسرائیل در به کارگیری مؤثرتر نیروهایش نسبت به روسیه احتمالاً با سطح بالاتر آموزش خلبانان اسرائیلی افزایش یافته است.

هماهنگی انواع مختلف سلاح‌ها به اسرائیل اجازه داد تا به سرعت از موشک‌های دوربرد زمینی و سکوهای حمله هوایی، حملات گسترده‌ای را انجام دهد. به نظر می‌رسد بسته‌های حمله اسرائیل حداقل گاهی اوقات از یک F-35I در نقش ISR که پیشاپیش یک یا چند F-15I یا F-16I پرواز می‌کرد، استفاده کرده‌اند. نیروی هوایی اسرائیل همچنین ترکیبی از بمب‌های

هدایت‌شونده دقیق و موشک‌های هواپرتاب، از جمله موشک‌های بالستیک را به کار گرفت. جفت‌سازی خاص سلاح به هدف برای نیروی هوایی اسرائیل در طول این عملیات تا حدودی حدسی است، اما محموله‌های مختلفی شناسایی شده‌اند، با انبوهی از مهمات هدایت‌شونده GPS و لیزری که نشان‌دهنده تمایل به انعطاف‌پذیری و پتانسیل تعیین هدف زمینی اسرائیل است. علاوه بر این، به کارگیری جنگ الکترونیک از طریق پارازیت‌اندازهای هوایی و سیستم‌های حمله الکترونیکی (که برای گیج کردن رادارهای دشمن طراحی شده‌اند) برای امکان‌پذیر کردن حملات مخرب توسط هواپیماهای پشتیبانی ضروری است. شناسایی پلتفرم‌های جنگ الکترونیک هوایی ارتش اسرائیل دشوار است، اما F-35 و F16 آن به داشتن سیستم‌های جنگ الکترونیک داخلی معروف هستند و اسرائیل به عنوان یک رهبر جهانی در فناوری دفاع جنگ الکترونیک شناخته می‌شود. در مقابل، غلاف‌های جنگ الکترونیک روسی اغلب در حالت خودکار عمل می‌کنند که فقط اخلاص حفاظتی را به جای سرکوب الکترونیکی GBAD های دشمن فراهم می‌کند.

از سوی دیگر، VKS نشان نداد که سلاح‌های سرکوبگر، مانند ARM ها، را با سلاح‌های مناسب‌تر برای نابودی هدف - به‌ویژه مهمات هدایت دقیق - ترکیب کرده است. هواپیماهای روسی با استفاده از انواع ARM ها از سری Kh-31 که عمدتاً از جنگنده‌های چند منظوره سوخو-۳۵ اس Su-35S، جنگنده‌های چند منظوره سوخو-۳۰ اس ام Su-30SM و جنگنده‌های ضربتی سوخو-۳۴ Su-34 پرتاب می‌شوند، مشاهده شدند. در سطح هواپیماهای انفرادی، بدنه‌های هواپیماهای روسی به ندرت با ARM ها و سایر سلاح‌های هوا به سطح پر شده‌اند، که نشان دهنده ترکیب ناکافی سلاح‌ها برای سرکوب و نابودی GBAD های دشمن است. علاوه بر این، هواپیماهای روسی در طول سه روز اول درگیری اغلب بدون غلاف‌های جنگ الکترونیک پرواز می‌کردند. حملات روسیه عمدتاً توسط تک هواپیما انجام می‌شد که با تجربه جنگی VKS در سوریه مطابقت دارد، اما توانایی نیروی هوایی را در ترکیب اثرات سرکوبگرانه و مخرب محدود می‌کند.

توانایی روسیه در ترکیب تسلیحات به دلیل مشکلات برادرکشی، که نشانه‌ای از فرماندهی و کنترل ناکارآمد است، بیشتر محدود شد. جنگ الکترونیک روسیه مشکلات زیادی را در ارتباطات بین نیروهای زمینی روسیه با تجهیزات ضعیف ایجاد کرد، به طوری که روسیه مجبور شد تلاش‌های جنگ الکترونیک خود را علیه GBAD های اوکراین کاهش دهد. برادرکشی روسیه همچنین نشان دهنده مشکل هماهنگی فعالیت‌های تسلیحات جنگی مختلف است، که یک وظیفه حیاتی برای به کارگیری نیروهای مدرن است. خلبانان روسی بارها توسط GBAD های خود سرنگون شدند. در مقابل، تحمل آتش زمین به هوای خودی، اوکراین را بر آن داشت تا با قرار دادن اپراتورهای سیستم‌های دفاع هوایی قابل حمل توسط نفر (MANPADS) در تیم‌های دفاع هوایی سیار خود، به کارگیری نیروهای خود را تطبیق دهد، که آنها را در چرخه‌های برنامه‌ریزی نیروی هوایی و دفاع هوایی و شبکه‌های ارتباطی ادغام کرد و برادرکشی توسط اپراتورهای MANPADS را کاهش داد.

همان‌طور که قبلاً مورد بحث قرار گرفت، احتمالاً تفاوت‌های عمده‌ای بین آموزش نیروی هوایی اسرائیل و نیروی هوایی ویتنام (VKS) وجود دارد که زیربنای بسیاری از این تفاوت‌ها در به کارگیری نیروهاست. خلبانان روسی آموزش بسیار کمتری نسبت به هم‌تایان اسرائیلی خود دریافت می‌کنند. خلبانان VKS کمتر از 100 ساعت آموزشی در سال پرواز می‌کنند، در حالی که خلبانان اسرائیلی احتمالاً در حداقل ۱۸۰ ساعت پرواز ناتو در سال یا بالاتر پرواز می‌کنند. آموزش روسیه نیز کمتر از اسرائیل واقع‌بینانه است و بر وظایف ساده تمرکز دارد تا عملیات پیچیده.

سازگاری اوکراین نیز در این امر نقش داشت. به کارگیری یک نیروی متحرک و پراکنده GBAD توسط اوکراین به آن اجازه داد تا برتری هوایی روسیه را انکار کند. اوکراین به سرعت بیشتر سیستم‌های دفاع هوایی متحرک خود را کمی قبل از دور اول حملات دوربرد روسیه جابه‌جا کرد. سپس واحدهای بوک خود را که قبلاً به عنوان لشکر عمل می‌کردند، در تیم‌های کوچک دفاع هوایی پراکنده کرد. پراکندگی و تحرک اوکراین به آن اجازه داد تا تاکتیک‌های جدید "شلیک و فرار" را با سیستم‌های بوک متحرک خود به کار گیرد و آنها را به عنوان "تهدیدات ناگهانی" جداگانه به جای باتری‌ها مستقر کند. ادغام اپراتورهای MANPADS اوکراینی در تیم‌های پدافند هوایی همچنین به اوکراینی‌ها اجازه داد تا خلبانان روسی را مجبور کنند بین پرواز در ارتفاع بالا و هدف قرار گرفتن توسط GBAD های مبتنی بر رادار یا پرواز در ارتفاع پایین و مواجهه با موشک‌های MANPADS اوکراینی یکی را انتخاب کنند. این تحرک به GBAD های اوکراین اجازه داد تا زنده بمانند و در نهایت بهبود یابند و در شکست روسیه در تبدیل سرکوب به نابودی نقش داشتند. اوکراین توانست سیستم‌های سیار خود را در ساعاتی قبل از شروع حملات روسیه پراکنده کند و حدود ۹۰ درصد از آنها را از نابودی نجات دهد. به کارگیری نیروی پراکنده اوکراین نیاز به مصالحه

داشت - واحدهای بوک از تجهیزات نظارتی و هدف‌گیری در سطح گردان خود جدا شدند - اما ساختار جدید نیرو امکان پوشش جغرافیایی و بقای بیشتر را فراهم کرد. بوک‌های اوکراین به سرعت به عنوان ستون فقرات سیستم دفاع هوایی اوکراین ظاهر شدند و در نزدیکی خطوط مقدم مستقر شدند تا VKS را از حریم هوایی اوکراین بیرون برانند.

پیامدها

این بخش درس‌هایی را برای نیروهای نظامی که به دنبال دستیابی به برتری هوایی یا انکار هستند، تشریح می‌کند. اکثر درس‌ها صرفاً اصول پایدار جنگ را تقویت می‌کنند، اما استفاده اسرائیل از عملیات ویژه برای مختل کردن و نابودی GBAD های ایران پیامدهای عملیاتی جدیدی دارد.

منبع: مرکز مطالعات استراتژیک و بین‌المللی (CSIS) / تهیه و ترجمه: سید علی موسوی خلخالی