

پهپادهای ایرانی در اوکراین برای آینده جنگ چه معنایی دارد

به قلم مایکل نایتز (/fa/experts/maykl-naytz-0/), الکس آلمیدا (/fa/experts/alks-almйда/)

۲۲ نوامبر ۲۰۲۲

همچنین دست‌یافتنی به

(English (/policy-analysis/what-irans-drones-ukraine-mean-future-war

Also published in New Lines

درباره نویسنده



مایکل نایتز (/fa/experts/maykl-naytz-0/)

مایکل نایتز هموند جیل و جی برنشتاین در انستیتو واشنگتن و کارشناس امور نظامی و امنیتی عراق، ایران و کشورهای خلیج فارس است. او مقیم بوستون است و یکی از بنیانگذاران پلتفرم «شبه‌نظامیان زیر ذره‌بین» که تحلیل‌های عمیق از تحولات مربوط به شبه‌نظامیان تحت حمایت ایران در عراق و سوریه ارائه می‌کند.

دکتر

الکس آلمیدا (/fa/experts/alks-almیدا/)

الکس آلمیدا تحلیلگر امنیتی ارشد در یک شرکت پیشگام حوزه مشاوره ریسک است.



مقاله‌ها و دیدگاه‌ها

استفاده موثر روسیه از هواپیماهای ارزان ایرانی خبر از چالش‌هایی می‌دهد که سایر کشورها هم ممکن است به زودی در جاهای دیگر با آن مواجه شوند

در دهه ۱۹۳۰ دشمنان آینده در جنگ جهانی دوم آلمان نازی و متحدان ایتالیایی آن و جماهیر شوروی تحت فرمان استالین مشغول یک جنگ نیابتی بودند. جنگ داخلی اسپانیا محل آزمایش بسیاری از تکنولوژی‌ها و تاکتیک‌های مورد استفاده در جنگ جهانی آتی بود. خصوصاً بمباران هوایی اهداف غیرنظامی و نظامی. امروز جنگ در اوکراین از سوی جمهوری اسلامی برای همان مقاصد استفاده می‌شود و به بقیه محیط‌های تمرینی برای آموزش نیروهای رژیم اضافه شده است. محیط‌هایی مثل لبنان، عراق، یمن و کشورهای عرب خلیج فارس، غزه و حتی مسیرهای دریایی بین‌المللی.

مثل جنگ داخلی اسپانیا قدرت‌های بزرگ امروز درس‌هایی را از اوکراین به درستی می‌آموزند و درس‌هایی را به غلط تعبیر می‌کنند. نشان دادن توانمندی‌ها هزینه دارد. هم به لحاظ دیپلماتیک و هم از این نظر که رقیبان ایران را برای درگیری‌های آینده بهتر آماده می‌کند. ماهیت تمرینی جنگ اوکراین هیچ‌کجا روشن‌تر از تامین پهپادهای ایران برای ارتش روسیه نیست.

پهپادهای ایرانی به شکلی فزاینده به سلاحی مهم برای روسیه در جنگش با اوکراین بدل شده است. جایی که از آن‌ها برای حمله به مجموعه‌ای از اهداف غیرنظامی و نظامی استفاده می‌شود. بنا به گفته مقامات آمریکایی ایران همچنین مربیانی را به کریمه فرستاده تا نحوه استفاده صحیح از آن‌ها را به روس‌ها آموزش دهند. استفاده از آن‌ها چشم‌اندازی اجمالی به آینده ارائه می‌کند که در آن تجهیزات تهاجمی ارزان می‌توانند بر تجهیزات گرانقیمت و پیچیده غلبه کنند.

پهپادهای ساخت ایران سری شاهد-۱۳۱ و شاهد-۱۳۶ اولین بار در اواسط آگوست ۲۰۲۲ در اوکراین دیده شدند. در ابتدا ارتش روسیه

ظاهراً آن‌ها را عمدتاً به عنوان مهمات پرسوزن (همچنین موسوم به «حمله بی بازگشت» یا پهپادهای انتحاری) به کار گرفت و از آن‌ها برای حمله به توپخانه اوکراین و دیگر اهداف تاکتیکی با ارزش متوسط استفاده کرد. بعد تغییر ظاهر شد: اواسط اکتبر شاهد‌ها به مولفه کلیدی موجی هماهنگ از حملات استراتژیک علیه نقاط کلیدی شبکه توزیع برق و ظرفیت تولید برق اوکراین تبدیل شدند.

روسیه شاهد-۱۴۱ را برای خدمت در ارتش روسیه به گران (گرانایوم)-۱ و شاهد-۱۳۶ را به گران-۲ تغییر نام داد. روسیه به آن‌ها نیاز داشت تا زرادخانه موشک‌های کروز خود با قابلیت شلیک هوایی و دریایی را که به سرعت در حالی خالی شدن است و به قطعات الکترونیک رو به اتمام وارداتی متکی است تکمیل کند. شاهد‌ها با برد موثر چند صد مایل به ارتش روسیه امکان دادند تا از نقاط پرتابی در کریمه و جنوب بلاروس به اهدافی در عمق غرب و مرکز اوکراین حمله کنند. در اکتبر روسیه توانست شاهد‌های کم ارتفاع را به کی‌یف شلیک کند که موجب کشته شدن چندین غیرنظامی از جمله یک زن شد که شش ماهه باردار بود. بعد از ماه‌ها انکار اوایل نوامبر ایران فروش تعداد کمی پهپاد به روسیه را پیش از تهاجم به اوکراین تایید کرد.

موج اول حملات استراتژیک به زیرساخت برق اوکراین در ۱۱-۱۰ اکتبر اتفاق افتاد. مدت کوتاهی بعد از آنکه ژنرال سرگئی سورویکین فرماندهی کل عملیات جنگ روسیه در اوکراین را به عهده گرفت. از اوایل اکتبر ارتش روسیه صدها موشک کروز و پهپاد شاهد ارسال از ایران را علیه اهدافی در شبکه برق‌رسانی شلیک کرد. تمرکز این حملات بر خوشه‌ای از نیروگاه‌های بزرگ بود که برق شهرهای بزرگ اوکراین را تامین می‌کنند به علاوه ده‌ها ایستگاه سوئیچینگ فرعی یا اصطلاحاً ایستگاه‌های توزیع فرعی که برق فشار قوی را برای توزیع محلی به فشار ضعیف تبدیل می‌کنند. موج‌های بیشتری از حملات با استفاده از پهپادهای شاهد و موشک‌های کروز در ۱۶-۱۷ اکتبر و ۳۰ اکتبر در پی آمد.

این حملات علیه شبکه برق‌رسانی متراکم و دارای تاب‌آوری اوکراین بسیار سازمان‌یافته‌تر هماهنگ‌تر و متمرکزتر از حملات پیشین بود. به گفته مقامات اوکراین عملیات روسیه نشان می‌دهد پرسنل روسی هدایت‌کننده آن از شبکه برق اوکراین که بیشتر آن به دوره شوروی برمی‌گردد اطلاعات وسیعی دارند. هر چند پهپادهای شاهد می‌توانند فقط کلاهک کوچکی حدود ۶۶-۳۳ پوند مواد منفجره قوی را حمل کنند (در مقایسه با حدود ۱۰۰ پوند برای یک بمب هوایی با قطر کوچک) به شکل قابل‌اتکایی دقیق هستند و می‌توان آن‌ها را برای هدف‌گیری نقاط حیاتی یا بخش‌های فرعی در یک تاسیسات بزرگ هدایت کرد. در حالی که بیشتر مکان‌های خسارت‌دیده از حملات با سرعت نسبتاً خوبی دوباره به شبکه برگشتند تعمیرات برخی از تاسیسات به خاطر نیاز به دریافت اقلامی با «زمان انتظار طولانی» که باید به‌طور سفارشی ساخته شوند ممکن است ماه‌ها یا تا یک سال طول بکشد.

در نتیجه با آنکه نیروگاه‌های اوکراین هنوز در حال تولید مقداری انرژی مازاد هستند به خاطر هدف‌گیری مداوم ایستگاه‌های توزیع برق توزیع نیرو در سراسر کشور کم‌کم رو به کاهش است. موج اول حملات موقتاً حدود ۳۰ درصد نیروگاه‌ها و ایستگاه‌های توزیع نیرو را از مدار خارج کرد و کی‌یف را وادار به قطع برق نوبتی در سراسر کشور ساخت. کی‌یف سعی کرد تأثیر این اختلالات را کم‌اهمیت جلوه دهد اما مقامات اوکراینی از پیش به مردم هشدار می‌دهند که باید برای کمبودهای جدی برق گرمایش و آب در طول زمستان آماده باشند. به پناهندگان اوکراینی در اروپا هم گفته شده است که برای کاهش فشار به شبکه برق‌رسانی بازگشت به وطن را به تعویق بیندازند.

توانایی اوکراین برای دفاع در برابر حملات محدود است به این دلیل که تعداد سایت‌هایی که باید از آن‌ها دفاع کرد و شامل ده‌ها ایستگاه محلی می‌شود زیاد است. با این حال سامانه‌های دفاعی به سرعت رشد کرده است. با ورود پهپادها به حریم اوکراین دیدبان‌ها و رادارهای زمینی قادرند جنگنده‌های سرنشین‌دار را به سمت آن‌ها هدایت کنند. این روش به چندین عملیات «تعقیب از پشت سر» منتج شد که در آن‌ها خلبانان اوکراینی با پرواز در ارتفاع و سرعت کم موشک‌های حساس به حرارت را به آگوز موتور پهپادها شلیک کردند. آتشبارهای موشکی رهگیر زمینی هم شهرهای بزرگ را پوشش می‌دهند و با ورود سامانه‌های اضافی تکمیل خواهند شد. از جمله آپریس-تی آلمان اسپایدهای پان یورپ سامانه موشک پیشرفته زمین به هوای ملی آمریکا (ناسام) و موشک‌های پیشرفته زمین به هوای کرویتل و هاوک (سام) از فرانسه و اسپانیا. برای آخرین «دفاع نقطه‌ای» علیه هدف ارتش اوکراین فقط تعدادی سامانه توپ کوتاه‌برد هدایت‌شونده با رادار دارد. از جمله توپ ضد‌هوایی گپارد ارسال از آلمان که با سنگرهای مجهز به تیربارهای محلی دارای خدمه آن‌ها را به عنوان آخرین خط دفاعی تکمیل می‌کند.

به مرور که نیروهای اوکراینی تاکتیک‌های مقابله با پهپاد و موشک کروز را بهبود بخشیدند نرخ رهگیری آن‌ها به تدریج افزایش یافت. ارتش اوکراین ادعا می‌کند بین ۶۵ درصد تا ۸۵ درصد حملات شاهد و موشک کروز را رهگیری کرده است اما این رقم اگر دقیق باشد تأثیر واقعی حملات را پنهان می‌کند. اول اینکه اوکراین مجبور شد کمک‌های غربی و تلاش‌های نظامی داخلی را از ضحمله به اقدامات دفاعی معطوف کند. دوم اینکه حتی اگر جلوی اکثر حملات گرفته شود هنوز به معنای آن است که تعداد زیادی از حملات توانسته‌اند از سیستم‌های بسیار دقیق عبور کنند. سرانجام اینکه روسیه در سمت برنده «منحنی تحمیل هزینه» قرار دارد چون پهپادهای شاهد ظاهراً هر کدام حدود ۲۰ هزار دلار هزینه دارند در حالی که موشک‌های هوا به هوا و سامانه‌های رهگیری زمینی هر

کدام بین ۴۰۰ هزار تا ۱٫۲ میلیون دلار خرج دارند. این یعنی استفاده از پهپادهای ایرانی یک سود خالص است و اگر روسیه بتواند آن را بیشتر خواهد کرد.

بنا به گفته کی‌یف روسیه بین ۲۰۰۰ تا ۲۴۰۰ پهپاد از ایران سفارش داده است. ارقام تولید فعلی ایران برای سری شاهد نامعلوم است اما بنا به برخی گزارش‌ها صنعت دفاعی روسیه از هم اکنون در حال تاسیس خطوط تولید تحت لیسانس این پهپادهاست. کرملین ممکن است تعداد زیادی از مدل‌های دیگر پهپادهای ایران را هم سفارش دهد. مثلاً آر‌ش-۲ که سنگین‌تر و دوربردتر است. اگر روسیه بتواند بیشتر تولیدات ایران را همراه با تولید خودش استفاده کند ارتش روسیه ممکن است بتواند ضرب‌آهنگ تهاجمی نسبتاً بالایی را برای مدت نامحدود حفظ کند. ممکن است مدل‌های روسی هم تکامل پیدا کند تا ویژگی‌هایی را شامل شود که قدرت بقای بیشتری به آن‌ها بدهد. در نتیجه روسیه می‌تواند با بهره بردن از ارزانی سامانه‌های ایرانی دوام بلندمدت استراتژی دفاعی اوکراین را تضعیف کند.

برای ایران بحران اوکراین راهی برای بهره‌مندی از رابطه‌ای برابرانه‌تر با یک ابرقدرت یعنی روسیه است. هرچند تامین پهپاد برای پرزیدنت پوتین هزینه‌ای گزاف برای تهران داشته است. چون منجر به دلسرد شدن دولت پرزیدنت بایدن از احیای توافق هسته‌ای با ایران و وادار شدن اتحادیه اروپا به اعمال تحریم‌های مرتبط با اوکراین علیه ایران شده است. گذشته از ثمرات ژئوپولیتیک و هر گونه تامین ارز یا معامله پایاپای از سوی روسیه که ممکن است شامل تکنولوژی‌های نظامی یا هسته‌ای شود. تامین پهپاد برای روسیه از سوی ایران همچنین یک محیط یادگیری غنی فراهم می‌کند که می‌تواند برای مدل‌های ایرانی آینده و به‌کارگیری پهپادها استفاده شود. اوکراین محیطی است که در آن روسیه امکان آزمایش نظامی را به ایران می‌دهد و نه تنها این روند را برای ایران رایگان بلکه بالقوه سودآور می‌کند.

دست‌کم ایران پهپادهای قدیمی‌تر خود را صادر می‌کند و می‌تواند از هر گونه درآمد از روسیه (یا معاوضه با مواد و تکنولوژی‌های نظامی) برای «سرمایه‌گذاری مجدد» در ناوگان‌های پهپادی خود با مدل‌های مدرن‌تر و ارتقایافته استفاده کند. طرح صادرات انبوه به روسیه به اضافه درس‌های آموخته از تولید تحت لیسانس در خود روسیه و سازگارسازی پهپادها باعث تقویت قابل توجه صنعت پهپادی ایران خواهد شد.

در سال‌های اخیر ایران پهپادهای مجهز به کلاهک انفجاری را در محیط‌های زیادی آزمایش کرده است. اول ایران به حزب‌الله لبنان پهپاد داد و دست‌کم از سال ۲۰۲۱ تاسیسات خط تولید تحت لیسانس را در هر دو کشور لبنان و سوریه ساخته است. شورشیان حوثی در یمن هم بسته مشابهی را از سال ۲۰۱۵ دریافت کردند. از جمله تاسیسات تولید محلی و یک مدل از شاهد موسوم به «وعید». در واقع جنگ یمن اولین آزمایشگاه به سبک جنگ داخلی اسپانیا را برای تکنولوژی‌ها و تاکتیک‌های نظامی ایران فراهم کرد. هیئت کارشناسان سازمان ملل و گروه‌های مشاور مجبور شدند چندین گزارش فنی از پهپادهای ایرانی ارائه کنند تا منتقدان شکاک را متقاعد سازند که ایران در حال ارسال پهپاد و موشک بالستیک به حوثی‌ها است. تا آن زمان تعداد حملات راکتی و پهپادی به عربستان به ۷۰ مورد در ماه تا پایان سال ۲۰۲۱ رسید. از سال ۲۰۱۵ ایران روند آزمایش آرام و تدریجی را در یمن شروع کرد که درس‌هایی بسیار مفیدی درباره نحوه غلبه بر سامانه‌های دفاعی خارجی مثل سامانه‌های پاتریوت آمریکا و پانتسیر روسیه از آن حاصل شد.

آزمایش‌های میدانی در مناطق دیگری از خاورمیانه هم انجام شد. در ۳ جولای ۲۰۲۲ یک کشتی وابسته به اسرائیل به نام *مرسر استریت* نزدیک بندر عمانی الدقم هدف پهپادهای وعید قرار گرفت که در یک هدف‌گیری دقیق ناخدای آن کشته شد. در عراق هم پهپادهای ایرانی به شبه‌نظامیان هدیه داده شد. از جمله شاهد-۱۳۶ که در عراق آن را مراد-۶ می‌نامند. در ۱۴ می ۲۰۱۹ جنگجویان ایرانی و عراقی پهپادهای شاهد-۱۳۶ را از عراق برای حمله به خط لوله نفت شرق-جنوب آرامکو در مرکز عربستان به پرواز درآوردند. عراق در آن زمان یک بار دیگر هم به عنوان نقطه پرتاب پهپادهای شاهد-۱۳۶ برای حمله به تاسیسات نفتی در بقیق و خُریص استفاده شد و ردیف‌هایی از مخازن نفتی با کلاهک‌های شاهد مجهز به مهمات هدایت‌شده به دقت سوراخ شد. انواع دیگر پهپادهای ایران هم برای حماس در غزه ارسال شده و از آنجا علیه اسرائیل به کار رفته است.

هرچند اوکراین با این محیط‌ها فرق دارد اما ایران فرصت این را خواهد داشت تا استفاده از پهپادهای خود را در جنگی پرشدت نه به تعداد کوچک بلکه به طور انبوه محک بزند. در یمن که قبلاً پرتنش‌ترین محیط آزمایش پهپاد برای ایران بود. بیشترین تعداد پهپادهای پرتاب‌شده در یک ماه حدود ۷۰ فروند بود یعنی در مارس ۲۰۲۱ که رقمی بالاتر از حدود معمولاً ۳۰-۲۵ فروند در ماه‌های قبل از آن بود. در مقابل در اوکراین این تعداد تا تقریباً ۲۰۰ پهپاد ایرانی در هر ماه بالا رفته است. اگر روسیه قرار باشد پهپادهای ایرانی را در محل تولید کند و از ایران هم پهپاد بگیرد این رقم بیشتر هم خواهد شد.

در محیطی که نه ده‌ها بلکه صدها پهپاد هر ماه استفاده می‌شود ایران درس‌های مهمی درباره نحوه اشباع سامانه‌های دفاعی و فرسودگی سامانه‌های پدافند هوایی گران‌قیمت‌تر -که ساخت آن‌ها زمان بیشتری می‌برد- کسب خواهد کرد. این درس‌ها برای حزب‌الله لبنان فوق‌العاده مفید خواهد بود چون مشغول طراحی شیوه‌هایی برای حمله فوجی به سامانه‌های دفاعی اسرائیل است و همین‌طور برای حوثی‌ها و خود ایران که در حال تکمیل کردن تهدید چندسویه خود علیه عربستان و امارات متحده عربی هستند. برای ناظران در سراسر جهان استفاده انبوه از پهپادهای ارزان ویژگی کلیدی در مورد گسیل شاهد‌ها به اوکراین است و چشم‌اندازی نسبت به

اینده جنگ‌ها ارائه می‌دهد. ظاهراً برای تأکید بر این نکته است که در ۲ نوامبر صفحات پروپاگاندای ایران در شبکه‌های اجتماعی ویدیویی از شبیه‌سازی کامپیوتری حمله‌ای مرکب از حدود ۳۰ پهپاد شاهد-۱۳۶ به یک سایت انرژی در خاورمیانه منتشر کردند.

گرچه نگرانی‌های اولیه بیشتر بر پهپادهای پیشرفته‌تر ایران تمرکز داشت — یعنی پهپادهای رزمی غیرانتحاری مثل شاهد-۱۲۹ یا مهاجر-۶ — جنگ اوکراین ارزش نسبی مهمات پرسه‌زن هدایت‌شونده با جی‌پی‌اس مثل شاهد-۱۳۱ و شاهد-۱۳۶ را آشکار کرد. پهپادهای رزمی مثل «پرداتور» (Predator) آمریکا یا «بیرقدار» ترکیه (که در جنگ لیبی و ناگورنو-قره‌باغ منطقه جداافتاده آذربایجان و سوریه تعیین‌کننده بود) برای ارتش‌هایی مهم است که پدافند ضدپهپادی زیادی ندارند و ریسک شناسایی راداری این پهپادهای کنترل از راه دور -در بازگشت به پایگاه‌های خود و لو رفتن محل‌شان- اندک است. این پهپادهای رزمی می‌توانند مدتی طولانی پرسه بزنند می‌توان به دقت با آن‌ها مانور داد و مهماتی که حمل می‌کنند می‌تواند اهداف متحرکی مثل خودروها را بزند. در نتیجه دقیقاً همان چیزی هستند که آمریکا برای شکار و کشتن تروریست‌ها نیاز دارد و در جنگ علیه تروریست‌ها و دشمنان کمتر-پیشرفته هم نقش بازی می‌کنند. اما این پهپادها نقاط ضعف مهلکی دارند که می‌تواند علیه آمریکا اسرائیل یا حتی اوکراین که تحت حمایت غرب است استفاده شود. دشمنان می‌توانند سیگنال‌های رادیویی آن‌ها را دچار پارازیت یا اختلال کنند یا حتی پهپادها را در بازگشت به محل اپراتورهای بارزش و کارگاه‌های مکانیکی آن‌ها ردگیری کنند. شاهد-۱۳۱ و شاهد-۱۳۶ از نوع «پرتاب کن و فراموش کن» هستند قابل برنامه‌ریزی و راهنما-سر-خود. با تکامل آن‌ها اختلال در سیگنال جی‌پی‌اس آن‌ها و در نتیجه اختلال در هدایت پایانی آن‌ها در انتهای مسیر پروازشان ممکن است دشوارتر شود. برای ادغام سریع با تجهیزات دیگر این‌گونه سامانه‌های «پرتاب کن و فراموش کن» ایده‌آل است چون به تعلیم اپراتور نیاز ندارند. این هواپیماها لزوماً در همه جا صرفاً بر اساس مسیر برنامه‌ریزی شده به پرواز در نمی‌آیند.

برای دست‌اندر-کاران دفاع گسیل گسترده شاهد‌ها به اوکراین تا کنون ۳۰۰-۴۰۰ فروند استفاده شده و هزاران فروند هم ممکن است در راه باشد. باید یک زنگ بیدارباش هم باشد. پهپادهایی که در جنگ‌های پیشین بیش از همه تأثیرگذار بوده‌اند پهپادهای دایمی گرانقیمتی است که با تیمی از اپراتورها در اتاقکی دوردست مثل بازی پلی‌استیشن اما هم‌زمان با واقعه و اهداف انسانی ایفای نقش می‌کنند. جنگ اوکراین چیز دیگری را به ما نشان می‌دهد: پهپادهای یک-بار-مصرف ارزان‌تری که می‌توانند تقریباً کار یک موشک کروزر را انجام دهند اما کوچک‌تر و کم‌هزینه‌تر هستند و به تعداد زیاد گسیل می‌شوند. استفاده از آن‌ها آینده حملات فوجی و جنگ فرسایشی استهلاکی را به ما نشان می‌دهد که در آن دفاع به مرور زمان فرسوده می‌شود چون حمله مشخصاً خیلی ارزان‌تر است.

پهپادهای ایرانی کارآمد هستند: تا جایی که به روسیه مربوط می‌شود برای انجام کار موردنظر «به قدر کافی خوب» هستند. از نگاه ایران شاهد-۱۳۶ برد کافی برای بیشتر اهدافی که بخواهد بزند را دارد. با برد ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ مایل می‌تواند از داخل ایران هر هدفی را در خاورمیانه بزند چه رسد از داخل قلمرو شرکای ایران در «محور مقاومت» در لبنان، یمن و عراق. اگر این پایگاه‌های خارجی وارد عمل شوند آن وقت جنوب اروپا شرق آفریقا قفقاز پاکستان بخش‌هایی از هند و نقاط قابل انسداد دریایی در تنگه هرمز باب‌المندب سوئز و بوسفور کاملاً در تیررس قرار دارند. گرچه اوکراین کشوری در حال جنگ است که زیرساخت وسیع و دارای تاب‌آوری دارد خیلی از کشورهای بسیار کوچک‌تر و آسیب‌پذیر مثل امارات کویت و بحرین در تیررس هستند که اگر مکرراً هدف حمله قرار گیرند شهرت ثبات و امنیت‌شان را از دست خواهند داد.

دفاع در حال حاضر به نظر می‌رسد فوق‌العاده پرهزینه باشد. برای همین تجربه شاهد‌ها ممکن است حتی منجر شود به تشدید تلاش‌ها برای کاهش هزینه پدافندهای ضد موشک و ضدپهپاد کشور یا بلوکی از کشورها که بتواند نابرابری بین دفاع و حمله را معکوس کند. بازیگری قدرتمند و تاب‌آور خواهد بود. شبکه‌های حسگر باید بتوانند پهپادهای کوچک‌تر و کوچک‌تر را شناسایی کنند و موقعیت آن‌ها را به سامانه مرکزی فرماندهی ارسال کنند. که این مستلزم محاسبات پیشرفته یا هوش مصنوعی است. هزینه واحد برای سامانه‌های رهگیری موشک‌های هدایت‌شونده دوربردتر و قابل شلیک از هوا باید کمتر شود. و با نزدیک‌تر شدن پهپادهای باقیمانده و رهگیری‌نشده به هدف یک گزینه جدید می‌تواند گلوله‌های هدایت‌شونده «هوشمند» باشد یا مهمات رهگیر هدایت‌شونده و فراصوت که بتوان آن‌ها را از یک توپ «لوله‌ای» متعارف مثل هووینتر و توپ‌های دریایی شلیک کرد.

رزمندگان اوکراین حالا توپ‌های ضد هوایی بازنشسته مثل زسو-۲۳ (ZSU-23-4) شیلکا را بیرون می‌آورند و دنبال توپ‌های جدید هدایت‌شونده با رادار هستند. با استفاده از پهپادهای ضدپهپاد مثل سوئیچ‌بلید (Switchblade) هم می‌توان پدافند را تقویت کرد. سلاح‌های انرژی کوتاه‌برد که متکی به لیزرهای پرانرژی و دستگاه‌های میکروویو پر قدرت هستند به این سامانه‌ها اضافه خواهد شد و در جاهایی قابل استفاده است که اهداف مهم کنار هم جمع شده‌اند یا حمله فوجی پهپادهای دشمن محتمل است و پهپادها تُک توزیع شده‌اند. سرانجام خود اهداف به تدریج با استفاده از مواد کامپوزیت قوی‌تر و تورهای فلزی پرمقاومت زره‌پوش خواهد شد. با وادار کردن مهاجم به مهندسی بهتر پهپادهای خود طوری که سریع‌تر مانورپذیرتر هوشمندتر و ویرانگرتر باشند. هزینه واحد حمله را برای او می‌توان بالا برد و هم‌زمان پدافند را کم‌هزینه‌تر کرد.

بازدارندگی هم نیازمند بازاندیشی است. برای آن‌ها که هنوز در سمت بازندهٔ منحنی هزینه قرار دارند بازدارندگی می‌تواند با افزایش

هزینه کلی پرداخت‌شده از سوی مهاجم دفاع را تقویت کند فارغ از هزینه نامتوازن بین پهپادها و سامانه‌های دفاعی برای روشن شدن این موضوع به این نکته باید توجه کرد که نابودکردن زیرساخت‌های اوکراین با استفاده از پهپادها هیچ هزینه اضافی برای روسیه ندارد و تامین این پهپادها هیچ هزینه‌ای هم برای ایران ندارد. حال چه می‌شود اگر اوکراین پهپادی عین شاهد-۱۳۶/۱۳۱ یا بهتر از آن را استفاده کند همان کاری که «اوکروبورون اکسپورت» تولیدکننده اوکراینی تسلیحات می‌گوید دارد انجام می‌دهد و چه می‌شود اگر این نوع سامانه کم‌هزینه در نهایت همه کشورهای اطراف روسیه و ایران را مسلح کند هم‌زمان چه می‌شود اگر با حملات سایبری و خرابکاری به زیرساخت‌های روسیه خسارات مشابه وارد شود و چه می‌شود اگر هواپیماهای ایرانی حامل پهپادها یا قطعات کلیدی آن‌ها در آسمان منفجر شوند کارخانجات در روسیه و ایران هم ممکن است از تعداد فوق‌العاده زیاد سوانح صنعتی خسارت ببینند مثل همان اتفاقی که برای کارخانه پهپاد ایران در کرمانشاه در مارس ۲۰۲۲ رخ داد. در جنوب روسیه و بلاروس می‌توان تلاش بیشتری کرد برای هدف گرفتن واحدهای پهپادی «منتظر پرواز» (اصطلاح نظامی که برای اشاره به زمان پیش از گسیل فوجی از آن‌ها به کار می‌رود). با استفاده از حملات سایبری پهپادهای برنامه‌ریزی‌شده «پرتاب کن و فراموش کن» و هدایت‌شونده با جی‌پی‌اس را می‌توان به شیوه‌ای ایده‌آل طوری دستکاری کرد که به صاحبان این پهپادها برگردند بنابراین توسعه و ارسال پهپاد تنها هزینه‌ای نخواهد بود که دشمن ممکن است متحمل شود. اگر رقیبان روسیه و ایران خود را برای فراتر رفتن از تحریم‌ها و افشاگری و رسواسازی آماده کنند هزینه‌های حملات استراتژیک می‌تواند به شکلی غیرقابل تحمل برای دولت‌های سرکش دنیا بالا برود.

مایکل ناپیتز هموند برنستاین در انستیتو واشنگتن و یکی از بنیان‌گذاران پلتفرم «شبه‌نظامیان زیر ذره‌بین»

(<https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/series/militia-spotlight>) است. الکس آلمیدا تحلیل‌گر ارشد امنیتی

در یک شرکت حوزه مشاوره ریسک است. این مقاله ابتدا در وبسایت نیولاینز (<https://newlinesmag.com/argument/what-irans->)

([drones-in-ukraine-mean-for-the-future-of-war](https://newlinesmag.com/argument/what-irans-drones-in-ukraine-mean-for-the-future-of-war)) منتشر شده است.



RECOMMENDED



BRIEF ANALYSIS

Tracking the Religious Zionist Party Bloc in the Settlements

نوامبر ۲۲ ۲۰۲۲

Alex Harris ,
Sander Eizen

([/policy-analysis/tracking-religious-zionist-party-bloc-settlements](https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/tracking-religious-zionist-party-bloc-settlements))



BRIEF ANALYSIS

Changing Population Patterns Will Reshape the Middle East

نوامبر ۲۰۲۲

Patrick Clawson

(/policy-analysis/changing-population-patterns-will-reshape-middle-east)



BRIEF ANALYSIS

Hezbollah Turns 40: Implications of the Group's Internal, Regional, and Strategic Shifts

November 29, 2022, starting at 12:00 noon EST (1700 GMT)

Hanin Ghaddar ,

Matthew Levitt ,

Mona Fayad ,

Akeel Abbas

(/policy-analysis/hezbollah-turns-40-implications-groups-internal-regional-and-strategic-shifts)

TOPICS

(fa/policy-analysis/nzamy-w-amnyty/) نظامی و امنیتی

(fa/policy-analysis/rqabt-qdrthay-bzrg/) رقابت قدرتهای بزرگ

(fa/policy-analysis/mn-ashah/) منع اشاعه

REGIONS & COUNTRIES

(fa/policy-analysis/ayran/) ایران