

PS Project Syndicate

عصر پهیادهای متکی بر هوش مصنوعی

حملات پهیادی اول ژوئن اوکراین به پایگاه‌های هوایی در سراسر روسیه، این دیدگاه را مطرح کرده است که تسلیحات گران‌قیمت و نیازمند خدمه انسانی، مانند تانک‌ها، هواپیماها و کشتی‌ها، با ظهور پهیادهای ارزان‌قیمت منسوخ شده‌اند. اما این دیدگاه ناقص و حتی گمراه‌کننده است. جنگ پهیادی امروز درس‌های تکان‌دهنده‌ای فراتر از آسیب‌پذیری تسلیحات قدیمی ارائه می‌دهد و با ادغام قریب‌الوقوع هوش مصنوعی در این عرصه، وضعیت کنونی نبردهای پهیادی، بسیار ابتدایی جلوه خواهد کرد. اولین درس از جنگ اوکراین، تأثیر فراگیر پهیادهاست. این سلاح‌هانه‌تنهاتانک‌ها و خودروهای زرهی را آسیب‌پذیر کرده‌اند، بلکه علیه سربازان پیاده نیز به شکلی وحشتناک مؤثر عمل می‌کنند، تا جایی که امروزه بیش از ۷۰ درصد از تلفات هر دو طرف جنگ توسط پهیادها ایجاد می‌شود. به همین دلیل حملات زمینی روسیه اکنون اغلب با نیروهای پیاده، موتورسیکلت‌ها یا خودروهای همه‌کاره انجام می‌شود، اما این تغییر نیز کمکی نکرده است. پهیادها همچنین تقریباً علیه همه‌چیز کارآمد هستند و اوکراین از آن‌ها برای نابودی اهداف متنوعی از جمله کارخانه‌های تسلیحاتی، قطارهای در حال حرکت، انبارهای مهمات، پالایشگاه‌های نفت، کشتی‌ها و بنادر روسیه استفاده کرده است.

درس تکان‌دهنده دیگر، سرعت سراسرآم‌ نوآوری در این حوزه و وابستگی آن به یک پایگاه صنعتی چابک است. فناوری پهیاد و تاکتیک‌های مقابله با آن با سرعتی باورنکردنی در حال تحول هستند؛ یک مدل پهیاد جدید تنها بین دو تا شش ماه کارایی خود را حفظ می‌کند تا طرف مقابل راه مقابله با آن را بیابد. این چرخه بی‌پایان اقدام و واکنش، شامل ساخت پهیادهای ساده با کنترل رادیویی، سپس به کارگیری پارازیت برای مسدود کردن سیگنال‌ها، و در ادامه توسعه پهیادهایی با قابلیت پرش فرکانسی برای گریز از پارازیت می‌شود. در پاسخ، پارازیت‌کننده‌های چندفرکانسی به‌میدان می‌آیند و متعاقباً پهیادهایی برای حمله به خود تجهیزات پارازیت طراحی می‌شوند. روسیه حتی پهیادهایی با کنترل از طریق کابل فیبر نوری ساخت که امکان ارسال پارازیت روی آن‌ها وجود ندارد. اوکراین نیز با ردیابی کابل و از بین بردن خلبانان به آن پاسخ داد. در این محیط بی‌رحمانه، حتی یک ماه عقب ماندن می‌تواند کشنده باشد. در چنین شرایطی، رویه‌های معمول و کُند صنعت دفاعی غرب کاملاً ناکافی است. در مقابل، صنعت پهیادی و ارتش اوکراین مدلی انقلابی از تحقیق و توسعه را ایجاد کرده‌اند که بر ارتباط مستقیم و مستمر بین واحدهای خط مقدم و صدها شرکت نوپای سازنده استوار است. این اکوسیستم به اوکراین اجازه می‌دهد در عرض چند هفته یک سلاح جدید را طراحی، تولید و به کار گیرد و انتظار می‌رود امسال بیش از چهار میلیون پهیاد تولید کند.

باید تأکید کرد که هوش مصنوعی همه‌چیز را تغییر خواهد داد. در حمله اول ژوئن، اوکراین از ۱۱۷ پهیاد استفاده کرد که هر کدام توسط یک اپراتور کنترل می‌شد و نیمی از آن‌ها به دلیل پارازیت‌های ارسالی از سوی روسیه از دستیابی به هدف بازماندند. اما اگر این پهیادها خودمختار و مجهز به هوش مصنوعی بودند، نیازی به ارتباط رادیویی و خلبان انسانی نداشتند و در نتیجه در برابر پارازیت مصون می‌شدند. در آن صورت، حمله می‌توانست با هزاران پهیاد انجام شود. هوش مصنوعی همچنین دقت و مرگباری پهیادها علیه انسان‌ها را افزایش می‌دهد. استوارت راسل، متخصص هوش مصنوعی، سال‌هاست که نسبت به گسترش تسلیحات پهیادی کوچک، تولید انبوه و کنترل‌شده با هوش مصنوعی که او آن‌ها را ربات‌های قاتل می‌نامد هشدار داده است. به باور او به زودی هدف قرار دادن افراد با استفاده از شناسایی چهره یا نام‌های خاص آسان خواهد شد.

اگر چه هزینه بالای پرزاننده‌های قدرتمند AI فعلاً یک مانع است، اما با فراگیر شدن این فناوری در گوشی‌های هوشمند، به سرعت ارزان و برای هر سلاح پهیادی در دسترس خواهد بود. نهاد دفاعی غرب امروز به شکل خطرناکی شبیه یک شرکت قدیمی به نظر می‌رسد که از درک یک اختلال فناورانه غافلگیر شده است. در بازار، هزینه چنین غفلتی مالی است، اما در جنگ، این هزینه‌ها مرگبار خواهند بود.



بین‌الملل INTERNATIONAL



محمدحسین لطف‌اللهی

خبرنگار بین‌الملل

جنگ تجاری واشنگتن و پکن طی سال‌های گذشته عمدتاً بر پایه اعمال تعرفه استوار بود. این بار اما، این دو قدرت اقتصادی روش بسیار خطرناک‌تری را برای ضربه زدن به طرف مقابل در پیش گرفته‌اند که می‌تواند تبعات گسترده‌ای برای اقتصاد جهانی در پی داشته باشد: اعمال نفوذ بر سر زنجیره‌های تأمین جهانی.

دوم آوریل، روزی که دونالد ترامپ، رئیس‌جمهور آمریکا آن را «روز آزادی» توصیف کرد، ترامپ در حیاط کاخ سفید به جمع خبرنگاران آمد و از تعرفه‌های جدیدی که ایالات متحده قصد دارد به منظور تراز کردن تجارت خود با دیگر کشورها اعمال کند، پرده برداشت. این تعرفه‌ها که به طرز شوکه‌کننده‌ای بالا بودند، واکنش فوری بازار را در پی داشتند. سهام‌داران شرکت‌های آمریکایی به سرعت در تلاش برای فروش سهم خود برآمدند، انتقادات از جمهوری خواهان کنگره بالاگرفت و بسیاری از کشورها که خود را قربانی این تصمیمات جدید می‌دیدند، به انتقاد از آمریکا پرداختند.

در لیست کشورهایی که ترامپ در این روز نام‌شان را اعلام کرد، نام چین در صدر قرار گرفته و بیشترین تعرفه‌ها علیه این کشور اعمال شده بود. این موضوع واکنش شدید پکن را در پی داشت و شروع تقابل یا جنگی تجاری شد که پیش از این نیز در دور نخست ریاست‌جمهوری ترامپ شبیه به آن را دیده بودیم. اواسط مه، واشنگتن و پکن توافق کردند که برای ۹۰ روز تعرفه‌های گمرکی کالاهای وارداتی از کشورهای یکدیگر را پایین بیاورند و به گفت‌وگوها ادامه دهند. آخرین دور از گفت‌وگوها میان آمریکا و چین روز دوشنبه ۹ ژوئن در لندن برگزار شد، این گفت‌وگوها دیروز سه‌شنبه نیز ادامه پیدا کرد تا طرفین بتوانند راهی برای عبور از وضعیت فعلی پیدا کنند. برغم اهمیت سرنوشت گفت‌وگوهای واشنگتن و پکن پیرامون تعرفه‌ها، کارشناسان معتقدند جنگ دو کشور برای تسلط بر زنجیره‌های تأمین جهانی مهم‌ترین جنبه از جنگ تجاری است و می‌تواند پیامدهای خطرناکی برای اقتصاد جهانی در پی داشته باشد.

ماه گذشته، ایالات متحده فروش برخی از کالاهایی را که در موتورهای جت و نیمه‌هادی‌ها مورد استفاده قرار می‌گرفت، به چین ممنوع کرد. این اقدام در واکنش به محدودیت‌های اعمال‌شده از سوی پکن برای صادرات مواد معدنی مورد استفاده در بخش‌های بزرگی از صنعت تولید به ایالات متحده صورت گرفت.

جنگ بر سر زنجیره تأمین، زنگ خطر را برای شرکت‌ها به صدا درآورده و بسیاری از تولیدکنندگان در چین و آمریکا نگرانند که بدون دسترسی به مواد اولیه یا تکنولوژی، تولید برای آن‌ها به‌صرفه یا مقصور نباشد. آنا سوانسون، خبرنگار ارشد روزنامه نیویورک تایمز در گزارشی که ابتدای ژوئن منتشر شد، در این باره نوشته است: «برای مقام‌های ارشد واشنگتن این موضوع بسیار محل نگرانی است که چین از نقاط ضعف دیگر آمریکا از جمله در صنایع دارو و خودروسازی استفاده کند و مانع از صادرات مواد اولیه کلیدی به ایالات متحده شود.» لیزا تاین، مدیر بخش چین در شورای امنیت ملی آمریکا در دوره نخست ریاست‌جمهوری بایدن و ترامپ و کارشناس ارشد اندیشکده CNAS، می‌نویسد: «جنگ بر سر زنجیره‌های تأمین که سال‌ها ایجاد کرده‌اند که بر ارتباط مستقیم و مستمر بین

وابستگی متقابل

ایالات متحده تلاش کرده در برخی حوزه‌ها، به‌ویژه حوزه‌هایی که وابستگی زیادی به تکنولوژی‌های پیشرفته دارند و آمریکا در آن‌ها مزیت نسبی دارد، چین را تحت فشار قرار دهد. یکی از این حوزه‌ها، صنعت هوانوردی است. بخش اعظمی از تکنولوژی موتورهای جت و سیستم ناوبری هواپیماها از ایالات متحده می‌آید و در انحصار شرکت‌های آمریکایی نظیر جنرال الکتریک است. به همین دلیل، زمانی که چین تلاش کرد تا شرکت‌های چینی فعال در زمینه

تولید هواپیما را تقویت کند و رقیبی برای شرکت آمریکایی بوئینگ بسازد، ناگزیر شد تا قراردادی با جنرال الکتریک ببندد و از تکنولوژی موتورهای این شرکت استفاده کند.

هر چند آمریکا می‌تواند از صنعت هوانوردی خود به عنوان یک سلاح علیه چین استفاده کند اما واقعیت این است که در صورت حرکت در چنین مسیری، می‌تواند صنعت هوانوردی آمریکا را به قربانی جنگ تجاری نیز تبدیل کند چرا که موتورهای جت نیز بدون واردات مواد اولیه کمپایی که عملاً در انحصار چین است، نمی‌توانند ساخته شوند. مواد معدنی استخراج‌شده در چین که پس از فراوری به ایالات متحده صادر می‌شوند، برای ساخت موتور و مقاومت موتور در برابر دمای بالا ضروری هستند.

در ماه آوریل که ترامپ کوشید با استفاده از ابزار تعرفه‌ها چین را تحت فشار قرار دهد، پکن صادرات این مواد معدنی کمیاب را به ایالات متحده محدود کرد. این اقدام چین، تهدید مهمی علیه کارخانه‌های آمریکایی پیشرفته که همچنان در داخل این کشور به تولید کالا می‌پردازند به شمار می‌رود. به عنوان نمونه، در ماه مه شرکت «فورد موتور» پس از آنکه یکی از تأمین‌کنندگانش با کمبود آهنرباهای مورد نیاز برای ساخت خودرو مواجه شد، از سر اجبار یکی از کارخانه‌های خود در شیکاگو را موقتاً تعطیل کرد.

اواخر ماه مه، دولت ایالات متحده برخی از مجوزهایی را که به شرکت‌های آمریکایی اجازه می‌داد فناوری‌های مربوط به ساخت هواپیما و همچنین فناوری‌های مرتبط با بیوتکنولوژی و نیمه‌هادی‌ها را به چین صادر کنند، به حالت تعلیق درآورد.

همزمان آمریکا به شدت تلاش دارد تا با یافتن منابع جایگزین برای تأمین مواد معدنی کمیاب، از وابستگی خود به چین بکاهد. آسوشیتدپرس چندی قبل به نقل از مقام‌های آگاه از جمله مقام‌های وزارت دفاع و شورای امنیت ملی خبر داد که تلاش‌ها برای یافتن منابع داخلی حتی شامل تأمین مالی کامل از سوی دولت برای احداث معادن و تأسیسات فراوری جدید هم می‌شود. اما براساس داده‌هایی که شرکت تحقیقاتی S&P منتشر کرده، چنین تلاش‌هایی برای به ثمر رسیدن به سال‌ها زمان نیاز دارند و ایالات متحده تنها برای اکتشاف و توسعه یک معدن به منظور رسیدن به مرحله تولید به ۲۹ سال زمان نیاز دارد. شرکت S&P در گزارش خود نوشته است: «توسعه یک معدن در ایالات متحده نه‌تنها فرآیندی طولانی و پرهزینه است، بلکه به‌طور غیر معمولی با عدم قطعیت بالا در دستیابی به نتیجه نیز همراه است. در حالی که توسعه یک معدن در کانادا یا استرالیا نیز ممکن است زمان‌بر باشد (با میانگین زمان توسعه ۲۷ و ۲۰ سال به ترتیب)، اما این معادن در نهایت وارد مرحله تولید می‌شوند. اما در ایالات متحده، معادن حتی پس از دریافت تمامی مجوزهای لازم نیز با ریسک بالای دعای حقوقی مواجه هستند. این عدم قطعیت و ریسک دعای حقوقی می‌تواند توضیحی برای این موضوع باشد که چرا بودجه‌های اکتشافی تخصیص یافته توسط سرمایه‌گذاران به کانادا و استرالیا طی ۱۵ سال گذشته، به ترتیب ۸۱ و ۵۷ درصد بیشتر از بودجه اختصاص یافته به ایالات متحده بوده است.»

علاوه بر این، دولت ترامپ در تلاش است تا اقدامات بیشتری را علیه شرکت‌های چینی انجام دهد. به نوشته نیویورک تایمز، دولت آمریکا می‌خواهد برخی از شرکت‌های بزرگ چینی فعال در زمینه تکنولوژی را به همراه تعدادی از تولیدکنندگان مهم نیمه‌هادی‌ها در چین از تجارت با آمریکا منع کند. این روزنامه نوشته است که احتمالاً غول‌های تکنولوژی چین نظیر علی‌بابا، تسنت و بایدو نیز مشمول چنین ممنوعیتی خواهند بود.

پیش‌زمینه‌ها و تبعات

پس از اعمال تعرفه‌ها علیه چین در دوره اول ریاست‌جمهوری ترامپ، بسیاری از شرکت‌های آمریکایی کارخانه‌هایی را در کشورهایی خارج از چین، از جمله ویتنام و مکزیک، تأسیس کردند. در مقابل، شی جین‌پینگ، رهبر چین، با سرمایه‌گذاری هنگفت در کارخانه‌های تولید نیمه‌هادی‌ها، پنل‌های خورشیدی و خودروهای

اقتصاد جهان

خطرناک‌تر از جنگ

آیا جنگ زنجیره‌های تأمین می‌تواند

برقی، تلاش کرد تا وابستگی کشورش را به منابع انرژی و فناوری خارجی کمتر کند.

با این حال، این یک واقعیت انکارناپذیر است که اقتصاد دو کشور همچنان عمیقاً به هم گره خورده و سالانه صدها میلیارد دلار تجارت میان آن‌ها جریان دارد. هر دو کشور به دلایل امنیت ملی مصمم به کاهش وابستگی متقابل هستند، اما این فرآیند پرهزینه و دردناک خواهد بود.

از سال ۲۰۲۲، ایالات متحده به‌طور پیوسته در تلاش بوده تا سیستمی بین‌المللی برای تنظیم‌گری در صادرات نیمه‌هادی‌های پیشرفته و جلوگیری از انتقال این فناوری به چین توسعه دهد. این سیستم از مجموعه‌ای از قوانین با هدف محدود کردن دسترسی چین به هوش مصنوعی و محاسبات پیشرفته تشکیل شده است. چین برای تقویت توان نظامی خود به این نیمه‌هادی‌های پیشرفته نیاز دارد.

صنایع داخلی آمریکا به شدت با این تصمیمات مخالفند زیرا خروجی کاهش تجارت با چین را از بین رفتن یکی از منابع درآمدی مهم خود می‌دانند. دولت‌ها و شرکت‌های خارجی نیز که از این موضوع متضرر شده‌اند بارها به آن اعتراض کرده‌اند. زیرا ایالات متحده این کنترل‌های صادراتی را در سراسر جهان گسترش داده و حتی شرکت‌های دیگر کشورها را از فروش محصولات به چین که در تولید آن‌ها از قطعات، فناوری یا نرم‌افزار آمریکایی استفاده شده، منع کرده است. در حالی که برخی دولت‌های خارجی از این قوانین ناراضی بوده‌اند، بسیاری در نهایت وادار به پذیرش خواسته آمریکا شده‌اند. این سیستم بر این ایده استوار است که ایالات متحده باید تنها قدرت جهانی باشد و دیگر کشورها باید از قوانین آن پیروی کنند اما برای چین، «عناصر خاکی کمیاب» راهی برای به چالش کشیدن این ادعای برتری آمریکاهستند.

پکن سیستمی برای صدور مجوز ایجاد کرد که به آن امکان می‌دهد فروش عناصر خاکی کمیاب و آهنرباهای ساخته‌شده از آن‌ها را به شرکت‌های سراسر جهان نظارت و تأیید کند.

در ماه مه، مقامات آمریکایی و چینی نشستی در ژنو ترتیب دادند تا: تنش‌های تجاری بکاهند. دولت ترامپ دلایلی برای تلاش جهت برقراری آتش‌بس داشت. شرکت‌ها نسبت به خطر خالی شدن قفسه‌های فروشگاه‌ها در اواخر سال جاری به دلیل کاهش شدید واردات از چین هشدار داده بودند و بازارهای سهام و اوراق قرضه نیز نشانه‌های نگران‌کننده‌ای از خود بروز می‌دادند. اما به نظر می‌رسید محدودیت‌های چین بر عناصر خاکی کمیاب، بیشترین فشار را بر ایالات متحده برای رسیدن به یک راه حل وارد کرده بود.

مذاکره‌کنندگان در ژنو توافق کردند که تعرفه‌ها را کاهش دهند، بر اساس بیانییه مشترک، به عنوان بخشی از این توافق، چین اعلام کرد که «اقدامات غیرتعرفه‌ای را که از ماه آوریل علیه ایالات متحده اعمال شده بود، تعلیق یا حذف خواهد کرد.»

با این حال، مقام‌های آمریکایی می‌گویند واردات محموله‌های چینی هنوز به سطح پیشین خود بازنگشته‌اند. جیمسون گریر، نماینده تجاری ایالات متحده، در ابتدای ماه ژوئن به شبکه خبری سی‌ان‌بی‌سی گفت که چینی‌ها «در اجرای تعهدات خود کند عمل می‌کنند» و مقام‌های آمریکایی «کاملاً آگاهند که سطح واردات مواد

