

## استراتژی هوش مصنوعی روسیه

احمد رشیدی<sup>۱</sup>

### چکیده

منطق حاکم بر نظام بین‌الملل کسب و ارتقای قدرت است و از آنجا که علم و فناوری برترین منبع قدرت در جهان معاصر تلقی می‌شوند کشورها در بستری از رقابت و همکاری برای کسب آن‌ها در ابعاد مختلف در تکاپو هستند. هوش مصنوعی از جمله فناوری‌های پیشرفته است که روسیه در مسیر ارتقای جایگاه خود در نظام بین‌الملل در پی توسعه و کاربرد آن در عرصه‌های مختلف است. پرسش پژوهش این است که روسیه در چهارچوب استراتژی هوش مصنوعی چه اهدافی را دنبال می‌کند و در این مسیر با چه چالش‌هایی مواجه است؟ روش پژوهش، نوعی مطالعه موردی با داده‌های کیفی و ماهیتاً تبیینی است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند روسیه به دنبال کسب برتری در حوزه هوش مصنوعی و کاربرد این فناوری برای تقویت قدرت نظامی و تغییر معادلات قدرت به نفع خود در نظام بین‌الملل است. ظرفیت‌های محدود اقتصاد ملی، کمبود منابع و زیرساخت‌های علمی، مشکلات فنی و سازمانی، محدودیت همکاری‌ها و تحریم‌های بین‌المللی، از جمله چالش‌هایی هستند که روسیه در پیشبرد اهداف خود با آن‌ها مواجه است.

### ▪ واژگان کلیدی:

روسیه، هوش مصنوعی، واقع‌گرایی تهاجمی، استراتژی نظامی، مشکلات زیرساختی.

---

درجه مقاله: علمی - پژوهشی

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۱۰/۲۲

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۹/۲۰

<sup>۱</sup>. دانشیار دانشکده حقوق و علوم سیاسی دانشگاه مازندران، مازندران - ایران ahmed.rashidi@gmail.com

## مقدمه

نوآوری و پیشرفت‌های علمی، یکی از بنیان‌های اساسی اقتدار و امنیت ملی در نظام بین‌الملل جدید به شمار می‌آیند. نگاهی به تاریخ معادلات قدرت در نظام بین‌الملل گویای این واقعیت است که دستاوردهای علمی و تولید و به‌کارگیری فناوری‌های جدید، معادلات قدرت را در جامعه بین‌المللی تغییر داده و رقابت‌های جدیدی را شکل و توسعه داده است. این واقعیت زمانی به طور ملموس درک می‌شود که به کاربرد فناوری‌های جدید در بخش‌های نظامی کشورها توجه کنیم که موجبات آمادگی و ارتقای توانمندی نیروهای نظامی آن‌ها را فراهم می‌آورد. برای مثال، در دهه ۱۹۵۰، پرتاب اسپوتنیک از سوی اتحاد جماهیر شوروی زنگ خطر بزرگی را به صدا درآورد؛ زیرا این پیشرفت علمی پیامدهای مهم امنیتی از طریق توسعه موشک‌های بالستیک قاره‌پیما در عصر هسته‌ای به همراه داشت. تصور آسیب‌پذیری قریب‌الوقوع، منجر به مسابقه تسلیحاتی شد و متعاقباً تأثیر چشمگیری بر ثبات استراتژیک و بازدارندگی داشت. مهم‌تر از همه، این رویداد بر وجود رابطه قوی بین دستیابی به برتری فناوری و امنیت ملی صحنه گذاشت، چیزی که پس از پایان جنگ سرد نیز ادامه یافت. برتری قدرت ایالات متحده آمریکا در نظام بین‌الملل برای مدت طولانی ناشی از سرمایه‌گذاری‌های عظیم این کشور در امر تحقیق و توسعه و پیشرفت‌های فناوری بوده است. شواهد و یافته‌ها نشان می‌دهند که میزان سرمایه‌گذاری ایالات متحده در این حوزه رو به کاهش است و از سوی دیگر به همین اندازه شاهد تحلیل برتری قدرت آن در نظام بین‌الملل هستیم. بر اساس گزارش اخیر بنیاد ملی علوم ایالات متحده با عنوان «وضعیت علم و مهندسی ایالات متحده در سال ۲۰۲۰»، اگرچه ایالات متحده هنوز سهم عمده‌ای از تحقیق و توسعه جهانی را از لحاظ تعداد مقالات و مدارک دکتری صادرشده حفظ کرده است؛ اما سایر کشورها، به ویژه چین، به سرعت در حال نزدیک شدن به آن هستند (National Science Foundation, 2020).

بر اساس این منطق، به نظر می‌رسد موازنه قدرت در آینده نه چندان دور با حرکت قدرت‌های جهانی رقیب به سمت فناوری‌های جدید هوش مصنوعی و خودکارسازی<sup>۱</sup> که زمینه‌ساز توسعه فناوری‌های مرتبط در بخش نظامی هستند، تغییر خواهد کرد. به بیان دیگر، با در نظر گرفتن این واقعیت که نسل جدید فناوری‌ها مبتنی بر هوش مصنوعی هستند، سیاست‌های هوش مصنوعی که قدرت‌های جهانی در تکاپوی کسب و افزایش قدرت

<sup>۱</sup>. Automation

در آینده دنبال خواهند کرد، احتمالاً تأثیرات چشمگیری بر ماهیت روابط بین‌الملل و برتری نظامی خواهد داشت (Briscoe & Fairbanks, 2020: 546). بر همین پایه، کاربرد هوش مصنوعی در زمینه‌های مختلف به ویژه نظامی در حال گسترش است. فناوری‌های هوش مصنوعی، طیف وسیعی از قابلیت‌ها از جمله تجزیه و تحلیل حجم عظیمی از داده‌های متنوع دیداری و گفتاری، یادگیری ماشینی، عملکرد خودکار پهپادها و سایر وسایل بدون سرنشین هوایی و زمینی، سامانه‌های شناسایی و نظارت، کنترل تحرکات نیروهای دشمن و وضعیت نیروهای خودی چه در زمان صلح و چه در میدان نبرد و مهم‌تر از همه جنگ شبکه محور را پوشش می‌دهد.

بیشتر تلاش‌ها برای شناخت جایگاه هوش مصنوعی در استراتژی نظامی و امنیت ملی کشورها و پیامدهای آن در این زمینه، بر پرسش‌هایی از این دست تمرکز دارند: پیشرفت‌های فناوری هوش مصنوعی چگونه توازن قوا را برهم می‌زند؟ فناوری هوش مصنوعی چگونه می‌تواند بخش مهمی از سامانه‌های تسلیحاتی آینده باشد و راه‌های جدیدی برای حملات خصمانه بگشاید؟ این‌ها، پرسش‌های بسیار مهمی هستند؛ زیرا جهان به سرعت به سوی آینده‌ای پر از فناوری هوشمند پیش می‌رود. برنامه توسعه هوش مصنوعی چین که در ژوئیه ۲۰۱۷ اعلام شد، بیانگر ظرفیت هوش مصنوعی برای افزایش قدرت رقابت دولت‌هایی است که از این توانمندی در نظام بین‌الملل برخوردارند. کشورهای دیگر مانند ایالات متحده، فرانسه و روسیه نیز به نوعی در این رقابت شرکت دارند. تأکید پوتین در ۲۰۱۷ بر توسعه فناوری هوشمند در روسیه با اعلام اینکه رهبر هوش مصنوعی حاکم جهان خواهد بود و همچنین فرمان اجرایی دونالد ترامپ در فوریه ۲۰۱۹ با عنوان «حفظ رهبری آمریکا در هوش مصنوعی» در این چهارچوب قابل تحلیل است. به نظر می‌رسد مسابقه جدیدی میان قدرت‌های جهانی و منطقه‌ای بر محور توسعه فناوری هوش مصنوعی در حال شکل‌گیری است، مسابقه‌ای که می‌تواند به طور چشمگیری معادلات قدرت در نظام بین‌الملل و کشورداری سنتی را از جنبه‌های گوناگون تحت تأثیر قرار دهد؛ بنابراین، بررسی ابعاد مختلف این تحول از سوی دانش‌پژوهان برای شناخت معادلات قدرت و جهت‌گیری آینده نظام بین‌الملل امری ضروری است. در راستای عمل به این ضرورت، در پژوهش حاضر، روی یکی از ابعاد بسیار مهم توسعه فناوری هوش مصنوعی، یعنی کاربرد نظامی و پیامدهای آن تأکید می‌شود. در این میان برای تحدید پژوهش، استراتژی روسیه در مقام یکی از قدرت‌های مهم و تعیین‌کننده در سطح نظام بین‌الملل، به عنوان مطالعه موردی انتخاب

شده است. تمرکز پژوهش بر پاسخ‌گویی به این پرسش است که روسیه در چهارچوب استراتژی هوش مصنوعی چه اهدافی را دنبال می‌کند و در این مسیر با چه چالش‌هایی مواجه است؟ به نظر می‌رسد استراتژی هوش مصنوعی روسیه متأثر از اهداف بلندپروازانه این کشور در چهارچوب سیاست بزرگ قدرتی برای تغییر موازنه قدرت به نفع روسیه در نظام بین‌الملل است. از آنجا که روسیه به طور سنتی قدرتی با برتری نظامی در نظام بین‌الملل محسوب می‌شود، انتظار می‌رود ظرفیت‌های فناوری هوش مصنوعی را در طیف وسیعی از کاربردهای نظامی شامل جنگ الکترونیکی، کسب برتری اطلاعاتی، حملات سایبری، سامانه‌های بدون سرنشین و... در دستورکار استراتژی خود داشته باشد. البته با توجه به ظرفیت‌های اقتصاد ملی، توانایی‌های علمی، محدودیت همکاری‌ها و تحریم‌های بین‌المللی به نظر می‌رسد روسیه با چالش‌های جدی در پیشبرد این اهداف مواجه باشد.

با توجه به پرسش و فرضیه بالا، پژوهش حاضر از حیث روش، نوعی مطالعه موردی با داده‌های کیفی است و از آنجا که الزامات حاکم بر استراتژی هوش مصنوعی روسیه را می‌کاود ماهیت تبیینی دارد. در فرایند پژوهش، داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز از طریق روش کتابخانه‌ای و مراجعه به بانک‌های اطلاعاتی اینترنتی جمع‌آوری و تحلیل شده‌اند. نظر به اینکه توسعه هوش مصنوعی اخیراً در دستورکار سیاست‌گذاران روسی قرار گرفته است و اسناد استراتژیک مربوط به آن از ۲۰۱۸ تا امروز به تدریج تصویب و اجرا شده‌اند و از سوی دیگر کاربرد نظامی این فناوری عمده‌تاً در مراحل اولیه و آزمایش قرار دارد، می‌توان گفت موضوع پژوهش، جدید است و ادبیات آن چندان توسعه نیافته و لذا بررسی ابعاد مختلف آن به ویژه بعد نظامی که نقطه تمرکز مقاله است نتایج بدیع و نوآورانه‌ای خاصه برای خوانندگان ایرانی به همراه دارد. موضوع مقاله تقریباً در زبان فارسی فاقد سابقه پژوهشی است. با جست‌وجو‌هایی که در شبکه جهانی اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی برخط فارسی انجام شد، تنها یک گزارش پژوهشی در این موضوع به دست آمد که از سوی مرکز پژوهش‌های مجلس در ۱۳۹۷ منتشر شده است. این گزارش پژوهشی که توسط دکتر جهانگیر کرمی و کامران هوشیار تهیه شده، ابعاد مختلف توسعه هوش مصنوعی در روسیه را بررسی کرده است و بر کاربردهای نظامی تمرکز ندارد. به علاوه، بخش عمده اسناد استراتژیک روسیه در ارتباط با توسعه هوش مصنوعی و همچنین اقدامات انجام‌یافته در این راستا در سال‌های پس از انتشار آن گزارش فعلیت یافته‌اند که مستلزم تحلیل و انجام کار پژوهشی جدید است.

## چهارچوب نظری پژوهش

بخش عمده‌ای از دانش پژوهان در تحلیل رفتارها و ایستارهای روسیه در نظام بین‌الملل بر پایهٔ ملاحظات ژئوپلیتیک، رویکردهای مختلف واقع‌گرایی را به کار بسته و از این رهگذر توانسته‌اند تبیین‌های مستدل و نسبتاً پذیرفتنی‌تری را در محافل علمی ارائه نمایند. در این میان، کاربست رهیافت نوواقع‌گرایی جایگاه ویژه‌ای دارد و نگارندهٔ مقاله حاضر نیز در چهارچوب این رهیافت به تبیین موضوع و تحلیل مسئله پژوهش پرداخته است. به باور نگارنده، در میان مجموع نظریه‌های رهیافت نوواقع‌گرایی، به طور خاص نظریهٔ واقع‌گرایی تهاجمی میرشایمر برای تبیین استراتژی هوش مصنوعی روسیه از قابلیت و مناسبت بیشتری برخوردار است. برای این منظور، ابتدا این رویکرد را معرفی اجمالی کرده و سپس استدلال خود را برای انتخاب این نظریه به عنوان چهارچوب نظری پژوهش بیان می‌کنیم.

واقع‌گرایی در اوایل دههٔ ۱۹۸۰ به علت ورود جنگ سرد به مرحلهٔ نوین و رقابت تسلیحاتی میان شرق و غرب زیر عنوان نوواقع‌گرایی یا رئالیسم ساختاری توسط کنت والتز تجدید حیات یافت. نوواقع‌گرایی به ماهیت آنارشیک نظام بین‌الملل باور دارد و نظام بین‌الملل را متشکل از واحدهایی می‌داند که بازیگران اصلی آن دولت‌های دارای حاکمیت ملی هستند. آنچه نوواقع‌گرایی را از واقع‌گرایی کلاسیک جدا می‌کند تأکید آن بر ماهیت و ساختار نظام بین‌الملل به عنوان نقطهٔ عزیمت تحلیل است. بر مبنای این رویکرد، به دلیل ذات آنارشیک نظام بین‌الملل، همهٔ دولت‌ها برای تأمین بقا و امنیت، مجبور به کسب قدرت هستند و در نتیجه رقابت بر سر کسب قدرت، امری دائمی در روابط بین دولت‌ها تلقی می‌شود. اختلاف نظر در انگیزهٔ کشورها برای کسب قدرت موجب پیدایش دو گرایش متمایز از نوواقع‌گرایی تحت عناوین واقع‌گرایی تدافعی و واقع‌گرایی تهاجمی شد. جک اسنایدر و استفن والت بیش‌ترین نقش را در تبیین واقع‌گرایی تدافعی دارند. از آنجا که واقع‌گرایی تدافعی به نوواقع‌گرایی والتز بسیار نزدیک است، ایجاد تمایز بین این دو بسیار دشوار است. واقع‌گرایی تدافعی مانند نوواقع‌گرایی بر این باور است که دولت‌ها نه به دنبال قدرت بلکه به دنبال تأمین امنیت هستند و تمایل آن‌ها به توسعهٔ نفوذشان، نه از قدرت‌طلبی، بلکه از احساس ناامنی سرچشمه می‌گیرد (شیرخانی و مهاجرپور، ۱۳۹۰: ۲۳-۲۰). احساس ناامنی از طریق سازوکارهای تدافعی جبران‌شدنی است و الزاماً نیازی به پیشینه سازی آن از طریق توسل به سازوکارهای تهاجمی نیست.

نظریه واقع‌گرایی تهاجمی را میرشایمر مطرح و عمدتاً به واسطه آثار او توسعه پیدا کرده است. نقطه تمایز بین نظریه میرشایمر با سایر نظریه‌های نواقع‌گرایی که او در مجموع آن‌ها را واقع‌گرایی تدافعی می‌نامد، از تفاوت دیدگاه آن‌ها درباره سطح امنیت مورد تقاضای دولت‌ها سرچشمه می‌گیرد. در نظریه واقع‌گرایی تهاجمی، کسب امنیت نیازمند تصاحب هرچه بیشتر قدرت در برابر دیگر دولت‌ها از طریق تکیه بر قابلیت‌های داخلی و خودیاری امنیتی است. این بدان معناست که کسب قدرت بیشتر به معنای تأمین امنیت بیشتر خواهد بود. در حالی که نواقع‌گرایان تدافعی بر این باورند که معمای امنیت نه فقط جنگ، بلکه همکاری را نیز در سیاست بین‌الملل به دنبال دارد، واقع‌گرایان تهاجمی اعتقاد دارند معمای امنیت بیشتر منجر به وضعیت‌های رقابت‌آمیز جنگی می‌شود. به عبارت دیگر، جنگ و سیاست دو روی یک سکه‌اند. از نظر میرشایمر، واقع‌گرایی تدافعی جنگ‌ها را نتیجه محاسبات نادرستی می‌داند که معمولاً به جای آنکه امنیت را افزایش دهند به کاهش شدید آن منجر می‌شوند. در صورتی که در نظر او قدرت‌های بزرگ ناچارند برای به حداکثر رساندن امکان بقای خود به دنبال قدرت بیشتر باشند و در این مسیر با هم رقابت می‌کنند و حاضرند به جای کناره‌گیری از تعقیب قدرت، خطر جنگ را نیز پذیرا شوند. در واقع‌گرایی تهاجمی، امنیت در وهله اول به معنای قدرت نظامی است (شیرخانی و مهاجرپور، ۱۳۹۰: ۲۶-۲۷). سیاست‌های قدرت‌های بزرگ بر مبنای توانایی نظامی تعیین می‌گردند و این باعث می‌شود همواره احتمال وقوع جنگ وجود داشته باشد و فقط قدرت است که می‌تواند از خطر افزایش احتمال وقوع جنگ توسط رقیب جلوگیری نماید و در صورت وقوع، مانع شکست شود. البته باید توجه داشت که در چهارچوب این نظریه، دولت‌ها بازیگرانی خردمند در نظر گرفته می‌شوند که از جنگیدن در مواقعی که هزینه‌های بالا یا پیامدهای ناگواری داشته باشد می‌پرهیزند.

به باور میرشایمر، سخن گفتن از مباحثی چون صلح دموکراتیک و همکاری‌های امنیت‌ساز تنها پوشش رفتارهای تهاجمی قدرت‌های بزرگ است؛ بنابراین، قدرت‌های طرفدار حفظ وضع موجود به ندرت در سیاست جهانی یافت می‌شوند. آن‌ها بیش از هر چیز به دنبال امنیت و تا حد امکان امنیت مطلق هستند و بدین منظور نخست در پی کسب هژمونی منطقه‌ای و سپس در صورت امکان دستیابی به هژمونی جهانی هستند؛ از این‌رو، کسب قدرت در نظریه واقع‌گرایی تهاجمی در مقایسه با نظریه واقع‌گرایی تدافعی جنبه حداکثری دارد. بر اساس دیدگاه واقع‌گرایی تهاجمی، در محیطی آنارشیک «الزامات رقابتی سیستم بین‌المللی» دولت‌ها را هدایت می‌کند. اگر دولتی برای به حداکثر رساندن نفوذ خود تلاش نکند، دولت‌های دیگر در فرصتی

مناسب، چنین سهمی از نفوذ را از آن خود خواهند کرد (متقی و دیگران، ۱۳۸۹: ۷-۱۱). نظریه واقع‌گرایی تهاجمی میرشامیر بر این فرض بنیادین تأکید دارد که اساساً دولت‌ها، به ویژه دولت‌های تجدیدنظر طلب، به چگونگی توزیع قدرت میان خودشان توجه ویژه‌ای دارند؛ بنابراین، تلاش ویژه‌ای را برای به حداکثر رساندن سهم خود از قدرت جهانی به کار می‌بندند تا از این رهگذر موازنه قدرت را به نفع خود تغییر دهند. دولت‌ها از ابزارهای متفاوتی مانند ابزارهای اقتصادی، دیپلماسی و به ویژه نظامی‌گری برای تغییر موازنه قوا استفاده می‌کنند. حتی اگر قدرتی بزرگ نسبت به رقبای خود به برتری نظامی دست یابد، همچنان تلاش برای افزایش قدرت خود را ادامه می‌دهد تا به قدرت هژمون جهانی تبدیل شود.

بر پایه این ملاحظات نظری در خصوص واقع‌گرایی تهاجمی، اگر بخواهیم رفتار روسیه را در این چهارچوب تحلیل نماییم باید استدلال کنیم که دولت روسیه در مقام قدرتی بزرگ یا به عبارت بهتر در راستای شناسایی منزلت بزرگ قدرتی خود در نظام بین‌الملل، به عنوان یک دولت تجدیدنظر طلب و خواهان تغییر معادلات قدرت در نظام بین‌الملل به دنبال پیشینه‌سازی هرچه بیشتر قدرت به ویژه از طریق خودیاری و تقویت قدرت نظامی است. روسیه به شدت به گسترش ناتو در مناطق پیرامونی و یک‌جانبه‌گرایی آمریکا حساس است و از این ناحیه احساس ناامنی شدید دارد. در این میان، تمرکز روسیه تقویت حداکثری قدرت تا تبدیل شدن به قدرتی هژمونیک در مقیاس جهانی است. به باور نگارنده، ادعاهای بالا در استراتژی هوش مصنوعی این کشور بازتاب یافته‌اند و بنابراین، به نظر می‌رسد واقع‌گرایی تهاجمی، چهارچوب نظری مناسبی برای تحلیل استراتژی پیش گفته است. بررسی اسناد استراتژیک روسیه در خصوص گسترش فناوری هوش مصنوعی و برنامه‌های کاربردی آن که در پژوهش حاضر مطالعه شده است این ادعا را اثبات می‌کند؛ زیرا در چهارچوب این استراتژی روسیه اعلام کرده است که به دنبال کسب رهبری هوش مصنوعی و از این رهگذر تبدیل شدن به حاکم جهان است. به علاوه، روسیه برنامه‌های وسیعی برای کاربرد این فناوری در صنایع تسلیحاتی و تقویت قدرت نظامی در دستورکار خود دارد تا با پیشینه‌سازی هرچه بیشتر قدرت خود احساس ناامنی ناشی از توسعه ناتو را جبران و آن را مهار کند. تداوم بحران اوکراین از ۲۰۱۴ به این سو و در نهایت حمله به این کشور در اواخر فوریه ۲۰۲۲ نشان داد که روسیه در مسیر تحقق این هدف، ابایی از توسل به جنگ ندارد، جنگی که در آن بی‌تردید از فناوری هوش مصنوعی در سطح نسبتاً وسیعی استفاده می‌شود و تسلیحات هوشمندی احتمالاً برای اولین بار آزمایش می‌شوند.

با در نظر گرفتن این موضوع که علم و فناوری (در اینجا هوش مصنوعی) از منابع قدرت نرم روسیه هستند (رشیدی، ۱۳۹۸: ۸۲)، اگر بخواهیم استراتژی هوش مصنوعی این کشور را بر اساس اندیشه جوزف نای تحلیل کنیم، می‌توان گفت روسیه با رویکردی نوواقع‌گرایانه در چهارچوب این استراتژی از قدرت هوشمند بهره می‌جوید. به نظر نای، قدرت هوشمند محصول تلفیق هنرمندانه قدرت سخت و نرم یا به عبارت دیگر برابری نقاط قوت و حذف نقاط ضعف در قدرت سخت و نرم است. در این میان، روسیه در چهارچوب رهیافت ویژه خود به قدرت نرم، به جای تلفیق، عمدتاً به تبدیل قدرت نرم به قدرت سخت می‌پردازد که به نظر نگارنده آن را در چهارچوب رهیافت کلی‌تر روسیه در نظام بین‌الملل یعنی نظریه نوواقع‌گرایی تهاجمی قرار می‌دهد. به نظر نای، قدرت سخت با قدرت نظامی همگام است؛ اما زمانی که از طریق رویه‌های نرم به کار گرفته می‌شود به قدرت هوشمند منتج می‌شود. قدرت هوشمند نیز همانند قدرت سخت و نرم دارای منابعی است. در اندیشه نای، برخی از منابع مهم قدرت هوشمند عبارت‌اند از: تبدیل علم به فناوری و تولید کالاهای استراتژیک در حوزه‌های نظامی، زیست‌محیطی و اقتصادی؛ تولید ابزارهای مجازی برای پردازش، ذخیره و انتقال اطلاعاتی که امکان بسیج و انعکاس قدرت هنجاری یک کشور یا مهار قدرت کشور دیگر را در فضاهای سرزمینی دوردست فراهم می‌سازد (صالح‌نژاد، ۱۳۹۸: ۲۰-۱۸). در ادامه مطالب نشان داده می‌شود که روسیه در چهارچوب استراتژی هوش مصنوعی خود از منابع پیش گفته در سطح وسیعی در راستای تقویت قدرت نظامی از جمله از طریق توسعه تجهیزات بدون سرنشین، جنگ الکترونیکی و جنگ سایبری استفاده می‌کند که اغلب ماهیت تهاجمی و اهداف فراسرزمینی دارند.

### اسناد استراتژیک روسیه و هوش مصنوعی

ولادیمیر پوتین، رئیس‌جمهور روسیه در سپتامبر ۲۰۱۷ اعلام کرد سرآمدان هوش مصنوعی «حاکم جهان خواهند بود» و ظرفیت‌های گسترده هوش مصنوعی می‌توانند قدرت کشور را در صحنه بین‌المللی ارتقا بخشند (Vincent, 2017). با این سخن پوتین، روسیه رسماً ورود خود به صحنه رقابت جهانی در این زمینه را اعلام کرد. البته، قبل از این فرمان، سازمان‌ها و شرکت‌های دولتی این کشور استفاده از هوش مصنوعی را در دستور کار برنامه‌های خود قرار داده بودند. به عنوان مثال، در آوریل ۲۰۱۶، بانک دولتی اسبیربانک<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>. Sberbank



مبادرت به تأسیس صندوق سرمایه‌گذاری به منظور تأمین سرمایه‌ استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی و فناوری مالی کرد. در ۲۰۱۷، بزرگ‌ترین شرکت فناوری روسیه به نام یاندکس<sup>۱</sup> از یک دستیار مجازی مجهز به هوش مصنوعی به نام الیس<sup>۲</sup>، چیزی شبیه به سیری اپل، رونمایی کرد. در همان سال، گازپروم برای اجرای پروژه‌های یادگیری ماشینی و کلان داده‌ها در صنعت نفت، اقدام به امضای قرارداد همکاری با شرکت یاندکس کرد. همچنین، شرکت روس‌تک<sup>۳</sup> با انجام اصلاحات ساختاری در شرکت مبادرت به ایجاد سمت مدیر هماهنگی امور علم و فناوری کرد تا ابتکارات هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی را طی ده تا پانزده سال آینده توسعه دهد (Petrella et. al., 2021: 79-80). البته، این ابتکارات مبتنی بر برنامه‌های درونی این شرکت‌ها بود و نه بخشی از برنامه و تلاش دولت برای توسعه هوش مصنوعی. حال پرسش این است که برنامه‌های دولت روسیه برای تقویت و توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی چیست؟

اولین برنامه مهم دولت در زمینه هوش مصنوعی، طرح ده‌ماده‌ای<sup>۴</sup> وزارت دفاع روسیه بود که در مارس ۲۰۱۸ صادر شد (Bendett, 2018) این بیانیه، وزارت دفاع، وزارت علوم و آموزش و آکادمی علوم روسیه را گرد هم می‌آورد تا وضعیت هوش مصنوعی را در روسیه تجزیه و تحلیل کرده و فعالیت سازمان‌های حکومتی، صنعتی و آموزشی این کشور را در خصوص فناوری‌های هوش مصنوعی هماهنگ کنند. به طور خاص، این طرح خواستار ایجاد پردیس تحقیقاتی جدید برای وزارت دفاع در ساحل دریای سیاه شد تا روی توسعه سامانه‌های نظامی از طریق نوآوری‌های هوش مصنوعی، متمرکز کار کنند. طرح مذکور بر توسعه هوش مصنوعی در بخش نظامی تأکید داشت و در مورد امکان مشارکت بخش خصوصی ساکت بود و پیشنهاد می‌کرد که نهادهای دولتی سکان هدایت فناوری‌های هوش مصنوعی را در روسیه بر عهده بگیرند. متعاقباً، پوتین در ۲۰۱۸ مجموعه «فرامین می» را

<sup>۱</sup>. Yandex

<sup>۲</sup>. Alice

<sup>۳</sup>. Rostec

<sup>۴</sup>. مواد ده‌گانه عبارت‌اند از: تشکیل کنسرسیوم هوش مصنوعی و کلان داده‌ها برای هم‌افزایی تلاش‌های روسیه در پیشبرد برنامه‌های هوش مصنوعی روسیه؛ ۲. افزایش تلاش‌ها به منظور ایجاد صندوقی برای الگوریتم‌ها و برنامه‌های تحلیلی با هدف فراهم کردن دانش تخصصی لازم برای سامانه‌های خودکار؛ ۳. ایجاد سامانه دولتی برای آموزش هوش مصنوعی؛ ۴. ایجاد آزمایشگاه هوش مصنوعی در تکنوپلیس آکادمی علوم روسیه در Anapa برای تحقیق در مورد هوش مصنوعی، رباتیک و خودکارسازی؛ ۶. رصد تحولات جهانی هوش مصنوعی؛ ۷. ساخت بازی‌های جنگی هوش مصنوعی توسط وزارت دفاع؛ ۸. کنترل انطباق با هوش مصنوعی؛ ۹. بحث در مورد طرح‌های هوش مصنوعی در اتاق‌های فکر نظامی داخلی؛ ۱۰. برگزاری کنفرانس سالانه هوش مصنوعی (Bendett, 2018).

صادر کرد که اهداف توسعه ملی روسیه تا ۲۰۲۴ تشریح می‌کرد. این اهداف شامل افزایش امید به زندگی به ۷۸ سال، کاهش فقر به نصف و کاربرد فناوری‌های دیجیتال در اقتصاد و حوزه اجتماعی بود. یکی از پروژه‌هایی که بر اساس فرامین ماه می تعریف شد، پروژه ملی اقتصاد دیجیتال است که چندین هدف را در حوزه فناوری‌های پیشرفته از جمله هوش مصنوعی دنبال می‌کند (Putin, 2018). در چهارچوب این پروژه، دولت دو طرح موازی برای توسعه هوش مصنوعی دنبال کرده است. طرح نخست دربرگیرنده توسعه هفت فناوری دیجیتال سربه‌سر<sup>۱</sup> در قالب طرح موسوم به پروژه فدرال فناوری‌های دیجیتال است. این طرح علاوه بر هوش مصنوعی، بر ارتباطات بی‌سیم نسل پنجم<sup>۲</sup>، رباتیک، واقعیت مجازی، زنجیره بلوکی<sup>۳</sup>، محاسبات کوانتومی و تولید محصولات فناوری جدید تمرکز دارد. طرح دوم که در قالب استراتژی ملی توسعه هوش مصنوعی آغاز شد و در پروژه فدرال هوش مصنوعی به اوج خود رسید، منحصراً بر هوش مصنوعی تمرکز دارد. در راستای اجرای این طرح، دولت سه سند سیاستی ویژه هوش مصنوعی را برای هدایت فعالیت‌های دولت و بخش خصوصی در این حوزه صادر کرد. اسناد مذکور، برعکس طرح ده‌ماده‌ای، به شدت بر فعال کردن ظرفیت بخش خصوصی تمرکز دارد.

اولین سند سیاستی در می ۲۰۱۹ با عنوان پروژه فدرال فناوری‌های دیجیتال ارائه شد. چند ماه قبل، دولت شرکت‌های دولتی را موظف کرده بود که هر یک تهیه بخشی از نقشه راه توسعه فناوری‌ها را به عهده بگیرند. به عنوان مثال، در این چهارچوب شرکت روس‌تک وظیفه تهیه نقشه راه اجرای نسل پنجم و روس‌اتم نقشه راه محاسبات کوانتومی را بر عهده داشت. اسبربانک، به ریاست جرمن گریف<sup>۴</sup> معتمد پوتین و وزیر سابق اقتصاد، مأمور تهیه نقشه راه هوش مصنوعی شد. نقشه راه تهیه‌شده از سوی اسبربانک که دربرگیرنده روش‌های توسعه ظرفیت‌های روسیه در حوزه‌های مختلف هوش مصنوعی همراه با جزئیات تأمین مالی بود، سرانجام در اکتبر ۲۰۱۹ به تصویب دولت رسید. در نقشه راه مذکور، برای تحقق اهداف روسیه در فناوری دیجیتال هوش مصنوعی، مبلغ ۵/۱۳ میلیارد دلار بودجه پیش‌بینی شد؛ اما در فوریه ۲۰۲۰ این مبلغ به ۳/۸۳ میلیارد دلار تقلیل یافت. بر اساس این طرح، مبلغ ۱/۴۳ میلیارد دلار از بودجه پیش‌بینی‌شده از محل بودجه فدرال و باقی‌مانده از محل سایر منابع تأمین می‌شود. اسبربانک اعلام آمادگی کرد که ۱/۷۶ میلیارد دلار (۴۵ درصد از مبلغ

<sup>1</sup>. End to End

<sup>2</sup>. 5G

<sup>3</sup>. Blockchain

<sup>4</sup>. German Gref

کل) از این بودجه را تأمین کند (Petrella et. al., 2021: 82). طی اجرای پروژه فدرال فناوری‌های دیجیتال، کرملین به هوش مصنوعی توجه ویژه کرد. در این راستا، در فوریه ۲۰۱۹ پوتین دستور داد استراتژی ملی جداگانه‌ای برای توسعه هوش مصنوعی در افق ۲۰۳۰ تهیه شود. مقامات اسبربانک مجدداً موظف به تهیه این سند سیاستی شدند و این بار شرکت یاندکس، گروه میل‌رو<sup>۱</sup> و گازپروم نفت نیز به مشارکت فراخوانده شدند. سند پیشنهادی در اکتبر ۲۰۱۹ به تأیید پوتین رسید. در این سند پیش‌بینی شد که سهم روسیه از بازار جهانی هوش مصنوعی از ۰٫۲ درصد در ۲۰۱۸ به ۱٫۸ درصد در سال ۲۰۲۴ افزایش یابد. همچنین در این سند بر بهبود نظام مقرراتی دیجیتال و گسترش تحقیقات علمی در هوش مصنوعی تأکید و پیش‌بینی شد که دولت رهبری برنامه توسعه هوش مصنوعی را بر عهده داشته باشد؛ اما هم‌زمان اجرا و بخشی از برنامه تأمین مالی آن را به شرکت‌های دولتی، و نه خصوصی، واگذار کند. در این سند پیش‌بینی شده است که روسیه تا ۲۰۳۰ تبدیل به یک رهبر هوش مصنوعی در سطح جهانی شود (Markotkin & Chernenko, 2020: 2-3). علاوه بر صدور اسناد سیاست استراتژیک مانند نقشه راه هوش مصنوعی و پروژه فدرال هوش مصنوعی، مقامات روسی ابتکارات دیگری را نیز برای تقویت اکوسیستم هوش مصنوعی روسیه دنبال کرده‌اند؛ از جمله در ژانویه ۲۰۲۱ سازوکار «جعبه‌های شنی نظارتی» یا رژیم‌های قانونی آزمایشی برای فناوری‌های موجود در پروژه فدرال فناوری‌های دیجیتال به اجرا درآمد. در این چهارچوب، مقامات روسیه می‌کوشند با تسهیل قوانین و مقررات ناظر بر نوآوری، فضای سرمایه‌گذاری برای نوآوری در شرکت‌های روسی را بهبود بخشند. در راستای تشویق همکاری شرکت‌های فناوری بخش خصوصی، در نوامبر ۲۰۱۹ جرمن‌گرف رئیس اسبربانک، از تشکیل اتحادی تحت نظارت وزارت اقتصاد خبر داد که با مشارکت یاندکس، میل‌رو، گازپروم نفت، اسبربانک، شرکت سامانه‌های تلفن همراه و صندوق سرمایه‌گذاری مستقیم روسیه تشکیل می‌شد (Petrella et. al., 2021: 85-86).

بر اساس اسناد استراتژیک، برنامه توسعه هوش مصنوعی روسیه بر دو نشانگر زمانی تأکید دارد: سال ۲۰۲۴ که انتظار می‌رود روسیه تا آن زمان موقعیت خود را در این زمینه بهبود درخور توجهی بخشد و سال ۲۰۳۰ که انتظار می‌رود روسیه عقب‌ماندگی خود از کشورهای توسعه‌یافته در این زمینه را جبران کند و به جایگاه برتر جهانی دست یابد. این برنامه به شدت بر حمایت از تحقیقات علمی در هر دو بخش دولتی و خصوصی تأکید دارد و

<sup>۱</sup>. Mail.ru

پیش‌بینی کرده است مقالات علمی چاپ‌شده در زمینه هوش مصنوعی و همچنین تعداد اختراعات و فناوری‌های کاربردی دانشمندان روسی تا ۲۰۲۴ به میزان چشمگیری افزایش یابد. در این میان، پیش‌بینی شده است تعداد مقالات روسی در کنفرانس‌های سطح بالای هوش مصنوعی از سی مقاله در ۲۰۱۸ به پانصد مقاله در ۲۰۳۰ افزایش یابد و همچنین تعداد متخصصان هوش مصنوعی این کشور در این دوره از ۶۵۰ به ۶۰۰۰ نفر افزایش یابد. همچنین، دولت در تلاش است تا رویه‌های قانونی موجود در زمینه توسعه و پیاده‌سازی فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی (به عنوان مثال، حمل‌ونقل بدون راننده) را اصلاح و تسهیل کند. به علاوه، بر نیاز روسیه به همکاری‌های بین‌المللی در زمینه استانداردسازی و صدور گواهینامه محصولات مبتنی بر هوش مصنوعی تأکید دارد. یکی دیگر از حوزه‌های تمرکز برنامه‌های دولت، آموزش متخصصان هوش مصنوعی است. اضافه بر استخدام متخصصان خارجی، تأکید شده است که ریز برنامه‌های<sup>۱</sup> آموزشی مرتبط با هوش مصنوعی در تمامی سطوح آموزشی و همچنین برنامه‌های توسعه شغلی و بازآموزی حرفه‌ای مربوطه ایجاد شود. در این میان تأکید ویژه‌ای بر آموزش ریاضی و تلفیق آن با علوم انسانی وجود دارد. برنامه‌های روسیه همچنین بر توسعه نرم‌افزارهای هوش مصنوعی داخلی، ایجاد کتابخانه‌های منبع باز هوش مصنوعی، دسترسی به داده‌های بهتر و باکیفیت و بهبود سخت‌افزار برای پروژه‌های هوش مصنوعی تأکید دارند (Markotkin & Chernenko, 2020: 3-4).

مرور اسناد استراتژیک و برنامه‌های روسیه گویای این است که دولت از پذیرش مسئولیت مستقیم پروژه‌های هوش مصنوعی پرهیز دارد و در عوض، برنامه‌ریزی و اجرای آن‌ها را به شرکت‌های دولتی روسیه واگذار کرده است. بی‌اعتمادی دولت به شرکت‌های بخش خصوصی به دلیل ظن همکاری آن‌ها با غرب، تا حد زیادی باعث شده است شرکت‌های مذکور از مشارکت در این پروژه‌ها کنار گذاشته شوند. در این میان، شرکت یاندکس، بزرگ‌ترین شرکت فناوری روسیه در بخش خصوصی، به دلایل امنیتی عملاً از پروژه‌های ملی توسعه هوش مصنوعی حذف شده است. از سوی دیگر، شرکت نظامی-صنعتی روس‌تک که سرگرم سرمایه‌گذاری برای کاربست فناوری هوش مصنوعی در بهینه‌سازی سامانه‌های تسلیحاتی موجود است، به نظر می‌رسد تمرکز اصلی‌اش روی توسعه سایر فناوری‌های پیشرفته مانند 5G، اینترنت صنعتی و زنجیره بلوکی است و در مقایسه با این حوزه‌ها کمتر بر توسعه زیرساخت‌های لازم برای علم و فناوری هوش مصنوعی تمرکز

<sup>۱</sup>. Module

دارد. ناگزیر، رهبری توسعه هوش مصنوعی روسیه به بانک دولتی اسپر بانک واگذار شده که رئیس آن معتمد پوتین است. در واقع، می‌توان ادعا کرد برنامه توسعه هوش مصنوعی روسیه منحصر به فرد است؛ یعنی نه توسط دولت و نه توسط بخش خصوصی، بلکه توسط شرکت‌های دولتی توسعه می‌یابد. این در حالی است که در ایالات متحده، دولت در تأمین مالی برخی از تحقیقات در زمینه هوش مصنوعی و خرید فناوری‌های مربوطه به ویژه در بخش دفاعی نقش دارد؛ اما بخش عمده سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی کاربردی توسط شرکت‌های خصوصی صورت می‌پذیرد. در چین نیز اگرچه شرکت‌های دولتی نقش بزرگی در اقتصاد دارند؛ اما این شرکت‌های خصوصی مانند علی‌بابا و تنسنت هستند که اکوسیستم هوش مصنوعی این کشور را توسعه می‌دهند.

### کاربردهای نظامی هوش مصنوعی در روسیه

تأمل در اسناد استراتژیک توسعه هوش مصنوعی روسیه از یک سو و بررسی نحوه برنامه‌ریزی برای اجرای اسناد مذکور از سوی دیگر، گویای این امر است که تمرکز دولت روسیه بر کاربرد نظامی توسعه این فناوری است. به لحاظ تاریخی، توسعه و به‌کارگیری سامانه‌های فرماندهی و کنترل خودکار برای انجام مأموریت‌های نظامی در دهه ۱۹۵۰ به موازات توسعه برنامه موشکی شوروی آغاز شد و به تدریج در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۸۰، این سامانه‌ها در نیروهای هوایی، دریایی و زمینی شروع به توسعه کردند. با این حال، تعداد محدود این سامانه‌ها در ارتش شوروی و همچنین کمبود امکانات ارتباطی، اطلاعاتی، ناوبری و سلاح‌های با دقت بالا، باعث شد که ارتش روسیه تا دو دهه پس از فروپاشی شوروی در عملیات نظامی خود به سامانه‌های فرماندهی و کنترل خودکار متکی نباشد (Luzin, 2021: 2). در حالی که توسعه چنین سامانه‌هایی در مقیاس محدود ادامه داشت، ارتش روسیه شروع به اجرای مفهوم جنگ شبکه محور در اواخر دهه ۲۰۱۰ کرد. در همان زمان، موضوع استفاده از قابلیت‌های هوش مصنوعی در سلاح‌های جدید و سامانه‌های کنترل نیرو به طور جدی پیگیری شد. به دلیل ماهیت طبقه بندی شده مسائل نظامی، ارزیابی دقیق میزان استفاده از هوش مصنوعی در بخش نظامی روسیه دشوار است (Nocetti, 2020:24; McDermott, 2019). با وجود این، بر اساس اظهارات عمومی مقامات دولتی روسیه و سایر شواهد می‌توان به برخی نتایج مقبول دست یافت. به نظر می‌رسد روسیه تاکنون توانسته است طیف وسیعی از سامانه‌های نظامی مبتنی بر هوش مصنوعی را در بخش‌های مختلف

چه در مناطق نظامی و چه در مرکز دفاع ملی مستقر کند. از این منظر، بخش نظامی قوی‌ترین و پیش‌روترین بخش روسیه در ارتباط با کاربرد فناوری‌های هوش مصنوعی است (Nocetti, 2020:24). برنامه استراتژیک روسیه تا ۲۰۲۵ رباتیک‌کردن ۳۰ درصد از تجهیزات نظامی روسیه است (ایاز، ۶ آبان ۱۳۹۷). راجر مک‌درموت از بنیاد جیمز تاون معتقد است که از نظر سرعت تصمیم‌گیری، سامانه‌های اطلاعات و کنترل رزمی مبتنی بر هوش مصنوعی روسیه که در رزمایش نظامی ۲۰۱۹ آزمایش شدند، به ارتش روسیه برتری استراتژیک نسبت به نیروهای ناتو می‌دهند (Markotkin & Chernenko, 2020: 5). بر اساس برآورد برخی ناظران دیگر، روسیه بیش از ششصد سلاح و تجهیزات نظامی جدید در جنگ داخلی سوریه آزمایش کرده که دویست مورد آن‌ها به عنوان تسلیحات «نسل آینده» توصیف شده‌اند (Konaev, 2021: 64). به باور آن‌ها، روسیه بخش اعظم نوآوری‌های هوش مصنوعی را به سمت توسعه صنایع و سامانه‌های نظامی هدایت کرده است (Nocetti, 2020: 24). این بخش از مقاله، بر شناخت زمینه‌های اصلی کاربرد هوش مصنوعی در سامانه‌های نظامی روسیه متمرکز است. برای ورود به این بحث، ابتدا نگاهی مختصر به خطوط راهنما و اصول حاکم بر توسعه فناوری هوش مصنوعی در سبک جنگ روسی می‌اندازیم و سپس حوزه‌های کلیدی کاربرد هوش مصنوعی در سامانه‌های نظامی این کشور را به تفکیک ذیل سه بخش جنگ الکترونیکی، سامانه‌های بدون سرنشین و جنگ اطلاعاتی بررسی می‌کنیم.

### مفاهیم و اصول راهنما

روسیه خود را در مقام قدرتی بزرگ می‌بیند که در رقابتی نامتقارن با قدرت‌های بزرگ‌تر، به ویژه ایالات متحده و ناتو، درگیر است (رشیدی، ۱۳۹۶: ۳۲۴-۳۰۷). در این میان، تلاش برای توسعه فناوری هوش مصنوعی و کاربرد آن در بخش نظامی راهی است که روسیه برای تغییر معادلات قدرت ایجاد شده توسط آمریکا و برقراری توازن دوباره به نفع روسیه در نظام بین‌الملل انتخاب کرده است. در نشستی که در آکادمی موشک استراتژیک برگزار شد، پوتین ضمن اشاره به این موضوع اضافه کرد فناوری هوش مصنوعی بهترین راه ضربه زدن به آمریکا است (کرمی و هوشیار، ۱۳۹۷: ۴۰). بر همین اساس، ستاد کل ارتش روسیه بارها در فرصت‌های مختلف بر توسعه فناوری‌ها و قابلیت‌هایی تأکید کرده است که می‌توانند به منظور افزایش قدرت و دادن پاسخ‌های نامتقارن به دشمنان دارای فناوری پیشرفته استفاده شوند. در چهارچوب رویکرد نظامی روسیه، در وضعیت درگیری‌های بزرگ

هدف این کشور در وهله نخست منحرف کردن و برهم زدن قدرت حریف، جلوگیری از عملکرد دلخواه و کاهش توانایی دشمن در پاسخ به تحولات میدان نبرد است. تأکید روسیه بر فریب، جنگ الکترونیک و حمله به سامانه‌های فرماندهی و کنترل و همچنین دفاع هوایی چندلایه و آتش‌های زمینی، همگی در چهارچوب مفهوم عملیاتی و تاکتیکی گسترده‌تر نبردهای پراکنده جای می‌گیرند (Boston & Massicot, 2017).

در حال حاضر، توسعه فناوری‌های پیشرفته این امکان را به روسیه داده است که ابزارهای سایبری و اطلاعاتی را در سامانه‌های غیرنظامی زمان صلح مستقر کند و در شناسایی، کشت و ویروس‌ها و اجرای عملیات اطلاعاتی علیه اهداف مورد نظر از آن‌ها استفاده کند. در این چهارچوب، به‌کارگیری تکنیک‌های یادگیری ماشینی در عملیات سایبری می‌تواند توانمندی‌های روسیه را برای دست‌کاری و نفوذ در مخالفان احتمالی، تضعیف نهادهای دموکراتیک برای مثال از طریق دخالت در انتخابات، اختلال در زیرساخت‌های حیاتی و معادلات سیاسی و اجتماعی آن‌ها افزایش دهد. چنین تلاش‌هایی می‌تواند توانایی‌های دشمنان احتمالی روسیه را برای سازمان‌دهی، بسیج، فرماندهی و اجرای عملیات نظامی به طور درخور توجهی تضعیف کند. از دیدگاه روسیه، قابلیت‌های مذکور اساساً با جنبه‌های متعارف جنگ درهم‌تنیده است. رهبران و استراتژیست‌های نظامی روسیه طیف وسیعی از حوزه‌ها را برای استفاده از هوش مصنوعی شناسایی کرده‌اند؛ از جمله، فرماندهی و کنترل، سامانه‌های رباتیک، جنگ الکترونیک، جنگ اطلاعاتی و فضای سایبر، لجستیک نظامی، آموزش، بهداشت، پزشکی و پیش‌بینی. آن‌ها، فناوری‌های هوش مصنوعی را عمدتاً به عنوان تقویت‌کننده ابزارها و روش‌های جنگی موجود در نظر می‌گیرند که نشان‌دهنده رویکرد تکاملی و نه انقلابی آن‌ها به این فناوری نوظهور است (Grau & Bartles, 2016: 378-379).

### زمینه‌های کلیدی توسعه هوش مصنوعی در سامانه‌های نظامی روسیه

در بحث زیر، سه حوزه کلیدی هوش مصنوعی بررسی می‌شود که سرمایه‌گذاری روسیه در آن حوزه‌ها در چهارچوب گسترده‌تر سبک جنگ روسی قرار می‌گیرد و می‌تواند پیامدهای جدی در نظام بین‌الملل و تحول روش‌های جنگی داشته باشد.

**سامانه‌های بدون سرنشین:** غیر از نمونه‌های آزمایشی، تمامی وسایل بدون سرنشین هوایی، زمینی و حتی دریایی روسیه از راه دور کنترل می‌شوند. استراتژیست‌های روسی

پیش‌بینی می‌کنند هوش مصنوعی نقش فزاینده‌تری در سکوه‌های<sup>۱</sup> نبرد هوایی ایفا خواهد کرد و منجر به سامانه‌های رزمی کاملاً خودکار می‌شود. برخی حتی رباتی‌شدن وسیع‌تر جنگ را پیش‌بینی می‌کنند و بر این باورند که در جنگ‌های آینده این ماشین‌ها هستند و نه سربازان که در میدان نبرد به یکدیگر شلیک می‌کنند؛ اما در آینده نزدیک، بیشتر تیم‌هایی مرکب از انسان و ماشین و «هم‌افزایی منطقی ظرفیت‌های سربازان و سخت‌افزارهای نظامی» در جنگ‌ها به کار گرفته می‌شوند. رویکرد روسیه به رباتیزه کردن جنگ عمدتاً به سمت ترکیب قابلیت‌های رباتیک با بسترهای موجود، به جای تلاش برای توسعه سامانه‌های کاملاً جدید است (Konaev, 2021: 68). پهپادها یکی از زمینه‌های نویدبخش کاربرد هوش مصنوعی در بخش نظامی روسیه محسوب می‌شود. روسیه، هواپیماهای بدون سرنشین را در حد وسیع، تولید و در آموزش‌های رزمی و حتی در درگیری‌های سوریه و اوکراین به طور آزمایشی استفاده کرده است. تعداد دقیق پهپادهای موجود در زرادخانه ارتش روسیه دقیقاً مشخص نیست؛ اما رئیس دفتر توسعه پهپادهای ستاد کل ارتش روسیه، در ۲۰۱۸ آن را بیش از ۱۹۰۰ فروند برآورد کرد و احتمالاً تعداد آن‌ها از آن زمان به بعد افزایش چشمگیری یافته است (Markotkin & Chernenko, 2020: 5). طی چند سال اخیر، مدل‌های مختلف پهپاد که قادر به حمل سلاح هستند در آسمان سوریه به پرواز درآمدند. با وجود این، بر اساس ارزیابی مؤسسه چتم‌هاوس، توسعه پهپادهای رزمی سنگین و دوربرد، بسیار کندتر از آنچه مسکو انتظار داشت پیش رفته و در این مسابقه از چین و آمریکا عقب مانده است. به عنوان مثال، ساخت پهپاد دوربرد التیوس<sup>۲</sup> را از ۲۰۱۱ در دستورکار قرار دارد و هنوز کامل نشده است. قرار است این پهپاد با جدیدترین عناصر هوش مصنوعی تجهیز شود و برای فرماندهی و کنترل و همچنین ناوبری، شناسایی هدف و درگیری خودکار استفاده شود. از سوی دیگر، پهپاد رزمی سنگین اوخوتنیک بی<sup>۳</sup> قرار است در ۲۰۲۴ به نیروهای روسیه تحویل داده شود. بر اساس گزارش‌های وزارت دفاع، اوخوتنیک (شکارچی) اخیراً برای اولین بار به صورت خودکار پرواز کرده و قابلیت همکاری با هواپیمای سوخو ۵۷ را تمرین کرده است (Konaev, 2021: 69). هدف از ساخت پهپاد ضربتی سنگین اوخوتنیک، توسعه قابلیت‌های ارتش روسیه در انهدام سامانه‌های دفاع هوایی دوربرد، ضربه زدن به اهداف در عمق قلمرو دشمن و تأمین پوشش هواپیماهای سرنشین‌دار در عملیات بزرگ است. البته،

<sup>۱</sup>. Platform

<sup>۲</sup>. Altius

<sup>۳</sup>. Okhotnik-B



برخی تحلیلگران غربی و حتی روسی در توانایی روسیه برای تولید این پهپادهای جنگی در مقیاس بزرگ تردید دارند (McDermott, 2020).

روسیه در ساخت وسایل دریایی بدون سرنشین نیز فعال است. پوتین در سخنرانی خود در مجمع فدرال در ۱ مارس ۲۰۱۸ اظهار داشت که روسیه نوعی زیردریایی بدون سرنشین با قابلیت حمل سلاح هسته‌ای در سفرهای دور تولید کرده است. این زیردریایی خودران که پوزیدون<sup>۱</sup> نام دارد قرار است تا ۲۰۲۷ به زرادخانه نیروی دریایی روسیه بپیوندند (Markotkin & Chernenko, 2020: 5). تحقیق، توسعه، آزمایش و نمونه‌سازی وسایل زمینی بدون سرنشین نیز در سال‌های اخیر در فهرست اولویت‌های روسیه اهمیت ویژه‌ای یافته است. طیف گسترده‌ای از این سامانه‌ها در چرخه توسعه فناوری پیشرفت کرده و برای شناسایی و اطلاعات، مین‌زدایی و سایر مأموریت‌های پشتیبانی رزمی استفاده شده‌اند. برخی از پروژه‌های وسایل زمینی بدون سرنشین روسیه، مانند سوراتنیک و تانک آرماتا ۱۴، به فناوری‌های پیشرفته رباتیک مجهز می‌شوند (Konaev, 2021: 69). در حالی که توسعه کاربرد هوش مصنوعی برای وسایل زمینی بدون سرنشین در روسیه با برخی موانع مواجه شده است، باید دانست این کشور تنها کشوری نیست که با این مشکلات مواجه است. ایالات متحده و چین نیز با چالش‌های ناوبری زمینی خودکار، تحرک در زمین‌های پیچیده و دشواری هماهنگی انسان با سامانه‌های بدون سرنشین مواجه هستند. با این حال، به نظر می‌رسد ارتش روسیه در مورد آزمایش فناوری‌های جدید در وضعیت عملیاتی، سریع‌تر از ارتش آمریکا حرکت می‌کند، احتمالاً به این دلیل که روسیه ظرفیت تحمل مخاطره بالاتری را در صورت بروز حوادث یا خرابی دارد و اینکه شاید پایداری کمتری به چهارچوب‌های اخلاقی تحت قوانین جنگ نشان می‌دهد.

**جنگ الکترونیکی:** از سال ۲۰۰۹، روسیه گام‌های درخور توجهی در توسعه قابلیت‌های جنگ الکترونیکی برداشته و با سرمایه‌گذاری در این زمینه جنبه مهمی از آمادگی خود را برای جنگ شبکه‌محور از طریق یکپارچه‌سازی عناصر فرماندهی، کنترل، ارتباطات، کامپیوتر، اطلاعات، نظارت و شناسایی<sup>۲</sup> به نمایش گذاشته است. در حال حاضر، روسیه طیف وسیعی از سامانه‌های جنگ الکترونیکی را در زرادخانه خود دارد که دست‌کم یکی از آن‌ها به داشتن قابلیت‌های هوش مصنوعی معروف است. این سامانه، بیلینا آر.بی. -۱۱۰۹<sup>۳</sup> نام دارد که

<sup>۱</sup>. Poseidon

<sup>۲</sup>. C4ISR

<sup>۳</sup>. RB-109A

سامانه خودکار پشتیبانی تصمیم‌گیری است و قادر است اهدافی مانند ایستگاه‌های رادیویی، سامانه‌های ارتباطی، رادارها، ماهواره‌ها و سایر امکانات را به طور مستقل شناسایی و انتخاب کند و در مورد نحوه تخریب و استفاده از ایستگاه‌های پرازیتی تصمیم‌گیری کند. این سامانه با برقراری ارتباط خودکار با جایگاه‌های فرماندهی و ایستگاه‌های مختلف جنگ رادیویی-الکترونیکی، عملیات خود را به درستی انجام می‌دهد. در تابستان ۲۰۱۸، بیلینا و سه سامانه جنگ الکترونیکی دیگر، در منطقه دونباس اوکراین مشاهده شدند. برنامه وزارت دفاع روسیه این است که تا ۲۰۲۵ سامانه‌های بیلینا به واحدهای نظامی تحویل داده شوند. به گفته کارشناسان، این سامانه‌ها می‌توانند کارایی جنگ الکترونیکی را ۴۰ تا ۵۰ درصد افزایش دهند (Thomas, 2020). سرمایه‌گذاری روسیه برای تقویت قابلیت‌های جنگ الکترونیکی با آگاهی از این واقعیت دنبال می‌شود که بیشتر سامانه‌ها و تسلیحات نظامی ایالات متحده و ناتو به ارتباطات ماهواره‌ای، ناوبری سامانه موقعیت‌یابی جهان<sup>۱</sup> و اینترنت با پهنای باند بالا متصل هستند. به‌کارگیری هوش مصنوعی در سامانه‌های جنگ الکترونیک می‌تواند قابلیت‌های روسیه را در این زمینه به طور چشمگیری تقویت کند و توانایی تصمیم‌گیری سریع‌تر را افزایش و هم‌زمان توانایی‌های تصمیم‌گیری حریف را تضعیف کند (Konaev, 2021: 67) با این حال، برخی کارشناسان به توانایی روسیه برای توسعه الگوریتم‌های جدید هوش مصنوعی در جنگ الکترونیکی تردید دارند.

**برتری اطلاعاتی و جنگ سایبری: استراتژیست‌های روسی جنگ اطلاعاتی را به عنوان اصل اساسی درگیری‌های معاصر تلقی می‌کنند.** در حالی که نگاه به جنگ اطلاعاتی به طور مداوم در حال تغییر است، در این میان استراتژیست‌های روسی بر این باورند که برتری اطلاعاتی با کاربرد هوش مصنوعی می‌تواند نقش کلیدی در نتیجه جنگ و تعیین برنده داشته باشد. بر اساس این دیدگاه، کاربرد هوش مصنوعی برای افزایش قدرت جنگ اطلاعاتی، طلعه «انقلاب سوم در امور نظامی» خواهد بود (Konaev, 2021: 71). در حالی که به خوبی روشن است روسیه برای پیشبرد اهداف نظامی، سیاسی و استراتژیک خود به جنگ سایبری متکی است، باید دید دقیقاً چگونه کاربرد هوش مصنوعی می‌تواند توانمندی‌های روسیه را در جنگ سایبری افزایش دهد. رخنه‌گران<sup>۲</sup> روسیه به صورت الکترونیکی جاسوسی می‌کنند و حملات سایبری علیه نیروگاه‌ها، بانک‌ها، بیمارستان‌ها و سامانه‌های حمل‌ونقل انجام می‌دهند و همچنین در انتخابات دخالت می‌کنند (کرمی و هوشیار، ۱۳۹۷: ۴۱). در

<sup>۱</sup> GPS

<sup>۲</sup> Hackers

جریان انتخابات ریاست‌جمهوری ایالات متحده در ۲۰۱۶، کارکنان اطلاعاتی روسیه از فیس‌بوک و دیگر سامانه‌های کارگزار برخط برای گسترش محتواهای متضاد و کلی به منظور تقویت شانس انتخاب دونالد ترامپ برای مقام ریاست‌جمهوری استفاده کردند. به گفته زاکبرگ، مدیرعامل فیس‌بوک، در انتخابات پیش گفته شرکت او تلاش‌های روسیه را برای تخریب حساب‌های مقامات شرکت‌کننده در مبارزات انتخاباتی کشف کرد؛ اما این شرکت موفق به شناخت اقدامات گسترده‌تر روسیه برای توسعه اهداف تبلیغاتی نشده است (کرمی و هوشیار، ۱۳۹۷: ۴۳). مثال دیگر، حمله سایبری روسیه به شبکه برق اوکراین است: در دسامبر ۲۰۱۵، مهاجمان روسی اولین حمله سایبری شناخته‌شده را به یک شبکه الکتریکی در اوکراین انجام دادند. اگرچه مهاجمان روسی از سامانه‌های خودکار برای عملیات شناسایی و حذف داده‌ها استفاده کردند؛ اما این حمله در تحلیل نهایی، حمله‌ای دستی بود که در هر جایگاه به گرداننده انسانی مجزایی نیاز داشت. اما در حمله ۲۰۱۶ به شبکه برق اوکراین، کد مخرب می‌توانست به طور خودکار کلیدهای مدار را پیدا و خاموش کند (Buchanan, 2020).

برخی از کارشناسان بر این باورند که این ویروس سلاح خودکاری است که می‌تواند به راحتی با شبکه‌های الکتریکی سراسر جهان تطبیق یابد و منجر به خاموشی شود. این امر نشان‌دهنده نقش فزاینده خودکارسازی در حملات سایبری آینده است که حوزه عمل آن می‌تواند به فراتر از اوکراین گسترش می‌یابد. پیشرفت‌های یادگیری ماشینی قابلیت دارند که عملیات سایبری را کارآمدتر و گسترده‌تر کنند، درحالی‌که از هویت عاملان محافظت می‌کنند و دفاع در برابر تهاجم را دشوارتر می‌کنند. هوش مصنوعی می‌تواند برای خودکارسازی، سرعت بخشی و ایجاد حساب‌ها و محتواهای ساختگی یا به گفته یکی از مشاوران ارشد ارتش روسیه برای پر کردن فضای اطلاعاتی با حجم زیادی از داده‌های ساختگی و واقعیت‌های مجازی استفاده شود (Konaev, 2020: 72)؛ بنابراین، پیشرفت‌های فناوری هوش مصنوعی این امکان را به روسیه می‌دهد که در حد فراتر از تصور از اطلاعات استفاده کند؛ از این رو، ایالات متحده و ناتو مقابله با تهدیدهای گسترده‌تر جنگ اطلاعاتی روسیه را ضرورتی حیاتی می‌دانند؛ تهدیدهایی که به نظر آن‌ها می‌توانند فراتر از قلمرو سایبری، اعتماد عمومی به نهادهای دمکراتیک و تعمیق شکاف‌های اجتماعی را هدف بگیرد.

## چالش‌های نوآوری هوش مصنوعی روسیه

**کمبود منابع مالی:** با وجود برنامه‌های گسترده و بلندپروازانه روسیه برای کاربرد هوش مصنوعی، این کشور از نظر ظرفیت‌های این فناوری تا حد زیادی نسبت به رقبای خود عقب است. کمبود بودجه و مشکلات سرمایه‌گذاری یکی از چالش‌های اساسی فرا روی برنامه توسعه فناوری هوش مصنوعی در روسیه است. در نقشه راه هوش مصنوعی برای تحقق اهداف روسیه در این زمینه، مبلغ ۵/۱۳ میلیارد دلار بودجه پیش‌بینی شد؛ اما این مبلغ بعداً به ۳/۸۳ میلیارد دلار کاهش یافت. شواهد نشان می‌دهد که همه‌گیری کووید ۱۹ در کاهش سرمایه‌گذاری روسیه در این حوزه مؤثر بوده و باعث شده است اجرای پروژه‌های ملی در افق ۲۰۳۰ به تعویق بیفتد و بودجه پروژه ملی اقتصاد دیجیتال کاهش یابد. بر اساس برخی برآوردها با منبع باز، بخش نظامی روسیه سالیانه چیزی در حدود ۱۲ تا ۳۶ میلیون دلار در تحقیقات هوش مصنوعی هزینه می‌کند. البته با توجه به محرمانه بودن بودجه دفاعی روسیه انتظار می‌رود این بودجه بالاتر از این مبالغ باشد. هرچند این حجم از سرمایه‌گذاری برای توسعه علم در روسیه کم‌سابقه است؛ اما در مقیاس جهانی اهمیت زیادی ندارد و مطمئناً بسیار کمتر از سرمایه‌گذاری‌های پیش‌تازان مسابقه توسعه فناوری هوش مصنوعی، یعنی چین و آمریکا است. چین سالانه ده‌ها میلیارد دلار در زمینه هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری می‌کند و اعلام کرده است تا سال ۲۰۳۰ حدود ۱۵۰ میلیارد دلار در این زمینه هزینه خواهد کرد. از سوی دیگر، بر اساس برآوردهای انجام‌شده، وزارت دفاع ایالات متحده سالیانه حدود ۷/۴ میلیارد دلار در زمینه توسعه هوش مصنوعی هزینه می‌کند (Polyakova, 2018). سرمایه‌گذاران بخش خصوصی این کشور نیز سالیانه به همین میزان سرمایه‌گذاری می‌کنند. برای مثال در ۲۰۱۸ بیش از ۸ میلیارد دلار در استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری کردند. سایر قدرت‌های بزرگ از نظر میزان سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی وضعیتی تقریباً مشابه وضعیت روسیه دارند. به عنوان مثال، بریتانیا در ۲۰۱۸ از برنامه خود برای سرمایه‌گذاری ۱/۳ میلیارد دلاری در توسعه هوش مصنوعی پرده برداشت و آلمان نیز اعلام کرده است تا ۲۰۲۵ حدود ۳/۳ میلیارد دلار در این حوزه سرمایه‌گذاری می‌کند. فرض بر این است که سرمایه‌گذاران بخش خصوصی نیز مبالغ مشابهی را هزینه کنند.

**فرار مغزها و کمبود نیروی انسانی متخصص:** چالش کلیدی دیگری که روسیه در توسعه و استقرار هوش مصنوعی در بخش‌های مختلف با آن مواجه است، مشکل استعدادیابی و جذب متخصصان است. افرادی که در حال مطالعه و تحقیق در زمینه هوش

مصنوعی و روش‌های جدید کاربرد الگوریتم‌های هوش مصنوعی در زمینه‌های مختلف هستند تعدادشان در روسیه محدود است. با وجود میراث نظام آموزشی اتحاد جماهیر شوروی، که به طور گسترده آموزش ریاضی و علوم پایه را توسعه داده و موفقیت‌هایی را در توسعه هوش مصنوعی در چند دانشگاه برگزیده روسیه رقم زده بود، امروزه روسیه به طور چشمگیری در درجه‌ای پایین‌تر از سایر کشورهای توسعه‌یافته در این زمینه قرار دارد. بر اساس گزارش سازمان همکاری اقتصادی و توسعه در ۲۰۱۹، کمتر از ۱ درصد از فارغ‌التحصیلان روسی مدرک تحصیلی مبتنی بر اطلاعات، ارتباطات یا فناوری دارند. دانشگاه دولتی مسکو، دانشگاه تحقیقاتی پیش‌رو روسیه در علوم کامپیوتر، در رتبه‌بندی دانشگاه‌های جهانی تایمز در ۲۰۲۱ رتبه ۱۷۴ جهان را داشت. دانش‌آموخته‌های هوش مصنوعی در روسیه اغلب به دنبال مهاجرت و به دست آوردن فرصت‌های بهتر در کشورهای غربی هستند. متخصصان روسی حدود یک چهارم حقوق هم‌تایان آمریکایی خود را دریافت می‌کنند و همین تفاوت فاحش در درآمد کافی است تا هر ساله بیش از صد هزار روسی، که حدود ۹۰ درصد از آن‌ها فارغ‌التحصیلان دانشگاهی هستند، به خارج مهاجرت کنند. بسیاری از کارآفرینان موفق فناوری روسیه، مانند یوری میلنر، یکی از بنیان‌گذاران گروه میل‌رو، در سیلیکون ولی مستقر هستند (Petrella et al., 2021: 77). از نظر انتشارات و استنادات جهانی هوش مصنوعی، از ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۷، جایگاه جهانی روسیه در رتبه‌های ۳۳ تا ۴۲ در نوسان بوده است. این در حالی است که رقبای روسیه، یعنی ایالات متحده و چین، رتبه‌های اول و دوم را دارند. برای مقایسه شکاف علمی میان روسیه و آمریکا جالب است که بدانیم، بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸، تعداد مقالات منتشرشده محققان آمریکایی در موضوع یادگیری ماشین ۵۸ برابر و در موضوع بینایی کامپیوتری ۴۲ برابر بیشتر از تعداد مقالات محققان روسی بوده است (Bendett et al., 2021: 64). فرار مغزها تأثیر درخور توجهی بر بخش دفاعی روسیه داشته است. در ۲۰۱۶، نیمی از شرکت‌های مجتمع نظامی-صنعتی روسیه با کمبود نیروی متخصص مواجه بودند. بودجه ناکافی دولت برای توسعه فناوری و نظام پرداخت دستمزد پایین برای نیروی‌های متخصص یکی از دلایل اصلی مشکلات روسیه در جذب استعدادها در بخش دفاعی است.

#### محدودیت ظرفیت بخش خصوصی: با توجه به چالش‌های پیش‌روی بخش دفاعی

روسیه، پرسش این است که آیا بخش خصوصی می‌تواند اکوسیستم هوش مصنوعی این کشور را توسعه دهد؟ واقعیت این است که شرکت‌های بخش خصوصی روسیه از یک دهه

رشد اقتصادی پایین، محیط نامناسب با مخاطره بالا برای سرمایه‌گذاری و قوه قضاییه سیاست‌زده رنج می‌برند. بی‌تردید، این فضای تجاری سرمایه‌گذاری بخش خصوصی را در روسیه محدود می‌کند. کرم‌لین با درک این موضوع که این محدودیت‌ها عقب‌ماندگی روسیه در هوش مصنوعی را تشدید می‌کند، برنامه‌ای برای حمایت دولتی از توسعه و کاربرد فناوری‌های هوش مصنوعی تدارک دیده است. ابتکار اصلی توسعه هوش مصنوعی روسیه، پروژه ملی اقتصاد دیجیتال است که در چهارچوب آن اجرای پروژه‌های هوش مصنوعی را به شرکت‌های دولتی که کرم‌لین به آن‌ها اعتماد دارد واگذار می‌کند؛ اما شرکت‌های دولتی، به استثنای چند مورد، نسبت به هم‌تایان خود در بخش خصوصی دارای بهره‌وری کمتر و فاقد آن سطح از ظرفیت رقابتی هستند که بتواند به تقویت نوآوری در این کشور کمک کنند. همچنین، با توجه به اینکه صنعت الکترونیک روسیه بسیار کوچک و آن هم به شدت بر تولیدات نظامی خاص متمرکز است، این کشور از نظر سخت‌افزاری و تجهیزاتی که بر روی آن‌ها الگوریتم‌های هوش مصنوعی اجرا می‌شوند همچنان به ایالات متحده، تایوان و کره جنوبی وابسته است (Petrella et. al., 2021: 78-79). به طور کلی، اکوسیستم هوش مصنوعی روسیه بسیار کوچک‌تر از رقبای خود است. تا ۲۰۲۱ تعداد ۱۹۳ استارت‌آپ هوش مصنوعی در این کشور به ثبت رسیده است، این در حالی است که در ایالات متحده ۸۱۶۱ شرکت و در چین ۱۲۲۶ شرکت استارت‌آپ در حال فعالیت هستند (Petrella et. al., 2021: 75). تا حدودی، علت کم بودن تعداد استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی روسیه به سلطه شرکت‌های بزرگ مستقر در این حوزه برمی‌گردد. این همان چیزی است که روسیه را از سایر قدرت‌های پیشرفته متمایز می‌کند.

با وجود واقعیت‌های بالا و تمرکز دولت بر کاربرد فناوری هوش مصنوعی برای توسعه بخش نظامی، نباید ظرفیت‌ها و موفقیت‌های بخش خصوصی را در کاربرد فناوری هوش مصنوعی دست‌کم گرفت. روند کسب‌وکارها در روسیه نشان می‌دهد که آن‌ها مایل هستند با بهره‌گیری از فناوری هوش مصنوعی مزیت رقابتی خود را افزایش دهند. مایکروسافت روسیه را به عنوان پیش‌تاز جهانی در کاربرد فعال هوش مصنوعی در بخش کسب‌وکار معرفی کرده است. طبق تحقیقات این شرکت، ۳۰ درصد از شرکت‌های روسی (بالاترین میزان در جهان) فعالانه از فناوری هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، در حالی که میانگین جهانی ۲۲/۳ درصد است. بر اساس نقشه راه توسعه هوش مصنوعی روسیه، در مجموع حدود چهارصد شرکت در این کشور فعالانه در توسعه فناوری هوش مصنوعی مشارکت دارند. برای مثال، آن‌ها در خط

مقدم توسعه وسایل نقلیه بدون راننده هستند. اگرچه جایگاه روسیه در شاخص آمادگی وسایل خودکار<sup>۱</sup> هنوز نسبتاً ضعیف است (رتبه ۲۶ در سال ۲۰۲۰)؛ اما تعدادی از شرکت‌ها و سازمان‌ها از جمله غول فناوری یاندکس، کامیون‌سازی کاماز، توسعه‌دهنده وسایل نقلیه بدون سرنشین استارلین، مؤسسه تحقیقات علمی اتومبیل و موتورهای خودرو و دانشگاه خودروسازی و جاده‌سازی مسکو فعالانه سرگرم تحقیق و توسعه در این زمینه هستند و انتظار می‌رود جایگاه روسیه در این شاخص در میان‌مدت بهبود یابد. گفتنی است خودروهای بدون راننده از ۲۰۱۹ در جاده‌های مسکو و جمهوری تاتارستان آزمایش شده‌اند و در مارس ۲۰۲۰ این آزمایش به یازده منطقه دیگر گسترش یافته و لایحه‌ای برای قانونی شدن استفاده از وسایل نقلیه خودران در جاده‌های عمومی به دومای دولتی ارائه گردیده است (Markotkin & Chernenko, 2020: 3-7).

**محدودیت ظرفیت‌های فنی و سازمانی:** در بیان محدودیت ظرفیت‌های فنی خاص هوش مصنوعی در روسیه، در وهله نخست می‌توان به این واقعیت اشاره کرد که از میان پانصد ابررایانه جهان، سهم روسیه تنها سه ابررایانه است. در حالی که چین دارای ۲۲۸، ایالات متحده دارای ۱۱۷ و ژاپن دارای ۲۹ ابررایانه هستند. باین‌حال، روسیه از نظر آموزش علوم رایانه که شامل یادگیری ماشینی نیز می‌شود، بسیار خوب عمل می‌کند. طبق رتبه‌بندی دانشگاه‌های جهان در ۲۰۱۹، شانزده دانشگاه روسیه که این رشته در آن‌ها دایر است در فهرست ۶۸۴ مؤسسه آموزشی برتر جهان قرار دارند. با وجود این، تنها دو دانشگاه روسیه یعنی دانشگاه دولتی مسکو و دانشگاه صنعتی سن پترزبورگ در بین صد دانشگاه برتر جهان قرار دارند (Markotkin & Chernenko, 2020: 3).

در ارتباط با مشکلات سازمانی کاربرد نظامی فناوری هوش مصنوعی در روسیه، به نظر می‌رسد بخشی از این مشکلات به نظام روابط درون نیروهای مسلح و فرهنگ سیاسی حاکم برمی‌گردد. در این چهارچوب، مسئله بی‌اعتمادی رهبری سیاسی به نیروهای مسلح به طور کلی و بی‌اعتمادی در سلسله‌مراتب نظامی به طور خاص، از جمله عوامل کلیدی محدودکننده چشم‌انداز استفاده از هوش مصنوعی در ارتش روسیه قلمداد می‌شود. از سوی دیگر، ابزارهای موجود برای خودکارسازی نظامی هنوز با یکدیگر سازگاری چندانی ندارند و ناتوانی در حذف فرایندهای اداری کاغذ محور سرعت انتقال و پردازش اطلاعات طبقه‌بندی شده را محدود می‌کند. به علاوه، تحقیق و توسعه برای سامانه‌های فرماندهی و کنترل نظامی

<sup>۱</sup>. Autonomous Vehicles Readiness Index

مبتنی بر فناوری هوش مصنوعی هنوز ناکافی است و توسعه مناسب پیدا نکرده و مشکلات جدی فرا روی پیشبرد آن وجود دارد. از یک طرف، پژوهشکده‌های مرکزی وزارت دفاع که به تحقیق و توسعه در این حوزه می‌پردازند ظرفیت‌های علمی و فنی محدودی دارند. از سوی دیگر، صنعت دفاعی روسیه و شرکت‌های وابسته به آن، شامل روس‌تک، پژوهشکده سامانه‌های فرماندهی و کنترل و برخی مؤسسات دیگر، علاوه بر کمبود نیرو، محیط سازمانی مناسبی ندارند و خط قرمزهایی که در تمام جنبه‌های فعالیت آن‌ها وجود دارد خلایقیت و خطرپذیری را برای آن‌ها دشوار می‌سازد. به علاوه، تحریم‌های غربی و محدودیت همکاری‌های فنی بین‌المللی، محدودیت‌های مضاعفی را بر این صنعت تحمیل می‌کند که به نوبه خود کمبود قطعات الکترونیکی وارداتی و ضعف تولید داخلی متناسب با استانداردهای فنی خاص روسیه را به دنبال دارد (Luzin, 2021).

**همکاری با نهادهای بین‌المللی ناظر بر هوش مصنوعی:** هوش مصنوعی افزایش ظرفیت تصمیم‌گیری انسان را از طریق واگذاری اختیارات به تجهیزات خودکار مخصوصاً در صحنه‌های جنگ وعده می‌دهد. با اینکه افزایش چشمگیر اکتشافات و یافته‌های علمی در این زمینه در نفس خود جذاب است، خودکارسازی می‌تواند به گونه‌ای تصمیم‌گیری و عمل کند که هم درک آن برای انسان دشوار و هم بااخلاق انسانی سازگار نباشد. در گزارشی آمده است که آیا روزی خواهد رسید که ربات‌ها و در کل هوش مصنوعی، بشریت را نابود کند؟ هوش مصنوعی قابلیت‌های زیادی برای انسان دارد؛ اما برخی معتقدند محققان چیزی خلق می‌کنند که کنترل شدنی نیست. این اعتقاد بسیاری از متخصصان برجسته هوش مصنوعی در جهان است که با انتشار نامه‌ای سرگشاده به محققان هشدار دادند که از مشکلات و تله‌های فناوری پرهیز کنند (کرمی و هوشیار، ۱۳۹۷: ۴۶). برای این منظور کافی است صرفاً نگاهی به برخی پیامدهای کاربرد فناوری‌های نوین داشته باشیم که در تعارض با اصول اخلاقی پذیرفته‌شده عمومی هستند. برای مثال، در مورد علت سقوط هواپیمای اوکراینی در ایران فرضیه‌ای مطرح است که آن را به خطای تشخیص سامانه مجهز به هوش مصنوعی ساخت روسیه نسبت می‌دهد: «سیستم شناسایی هواپیما را موشک کروز تشخیص داده است» (خبرگزاری جمهوری اسلامی، ۱۳۹۸). جدای از مسئله صحت این ادعا، خود قابلیت طرح این فرضیه بیانگر خطرات و چالش‌های اخلاقی کاربرد فناوری‌های نوین متکی به هوش مصنوعی است. در ارتباط با عملکرد روسیه باید گفت، توسعه سامانه‌های نظامی پیشرفته در این کشور پیش‌بینی‌ناپذیری را افزایش داده و این امر می‌تواند خطر اشتباه محاسباتی را به



دنبال داشته باشد. حادثهٔ تشعشعات نیوناکسا<sup>۱</sup> در اوت ۲۰۱۹ و آزمایش تسلیحات ضدماهواره از جملهٔ این موارد است (Bendett et. al., 2021:79). رویدادهای پیش گفته این نکته را یادآور می‌شوند که روسیه، همانند سایر کشورهای رقیب، به طور مداوم در حوزه‌هایی به نوآوری دست می‌زند که کاربرد آن‌ها می‌تواند جان غیرنظامیان را به خطر اندازد؛ بنابراین، بدون وجود چهارچوب‌های اخلاقی، کاوش‌های علمی به احتمال زیاد مرزهایی را درمی‌نوردند که دیگر بازگشت‌پذیر نیستند و لذا انتظار می‌رود با ایجاد چهارچوب‌های اخلاقی و تدوین منشورهای بین‌المللی، از بروز فجایع احتمالی و بحث‌های سیاسی شدید دربارهٔ استفاده از تسلیحات کشندهٔ خودکار پرهیز شود. روسیه بر این باور است که هنوز زمان بحث در خصوص اعمال محدودیت بر استفادهٔ نظامی از هوش مصنوعی در سطح بین‌المللی فراترسیده است. این موضع تا حدی به این دلیل است که روسیه خود را یکی از سرآمدان توسعهٔ هوش مصنوعی و رباتیک در جهان می‌داند و همگام با کشورهایی که پروژه‌های موفق سامانه‌های تسلیحاتی خودکار را آغاز کرده‌اند، شامل ایالات متحده، اسرائیل، بریتانیا و سایرین، چنین موضعی اتخاذ کرده است.

امروزه، نهاد اصلی ناظر بر توسعهٔ هوش مصنوعی سازمان ملل است. از ۲۰۱۷، گروه ویژه‌ای مرکب از کارشناسان دولتی در این سازمان تشکیل شده است و در مورد سامانه‌های تسلیحاتی خودکار در چهارچوب کنوانسیون سلاح‌های غیرانسانی بحث و بررسی می‌کند. در گذشته، تلاش‌های تشکل‌های مذاکره‌ای مشابه منتهی به ممنوعیت بمب‌های خوشه‌ای، بمب‌های آتش‌زا (ناپالم)، سلاح‌های لیزری کور کننده و مین‌های ضد نفر شده است. روسیه در این گروه با حضور نمایندگان از مقامات وزارت خارجه، دفاع و توسعهٔ اقتصادی شرکت می‌کند. در حال حاضر سی کشور از اعمال محدودیت بر توسعه و کاربرد سامانه‌های تسلیحاتی کشندهٔ خودکار طرفداری می‌کنند. موضع رسمی روسیه این است که بحث دربارهٔ تعریف و کارکردهای اساسی این سامانه‌های تسلیحاتی باید اساساً مبتنی بر هدف نهایی استفاده از آن‌ها باشد؛ به این معنی که امکان استفاده از این نوع سلاح‌ها به شیوهٔ مناسب و با حفظ سطح قابل‌قبولی از کنترل انسانی وجود دارد. به نظر روسیه، اشکال و روش‌های خاص چنین کنترلی باید در اختیار دولت‌ها، به عنوان صحنه گردانان اصلی نظام بین‌الملل در چهارچوب مکتب نواقح‌گرایی، باقی بماند. مقامات روسی تأکید می‌کنند که نتایج کار این گروه کارشناسی باید بین نگران‌های بشردوستانه از یک سو و ملاحظات امنیتی و دفاعی کشورها از سوی دیگر موازنه ایجاد کند. یکی دیگر از بسترهای

<sup>۱</sup>. Nyonoksa

بین‌المللی برای بحث درباره چالش‌های هوش مصنوعی، یونسکو است که از مارس ۲۰۲۰ گروه تخصصی ویژه‌ای برای تدوین استانداردها و توصیه‌های جهانی در مورد اخلاق هوش مصنوعی تشکیل داده است. روسیه در این گروه با نمایندگی پروفیسور ماکسیم فدوروف، مدیر مرکز محاسبات و مهندسی و علوم داده‌های متراکم در مجتمع علم و فناوری اسکول‌تک<sup>۱</sup> شرکت می‌کند (Markotkin & Chernenko, 2020: 7-8). در مجموع، به نظر می‌رسد روسیه در پیروی از رویکرد واقع‌گرایی تهاجمی در عرصه بین‌المللی با ممنوعیت سامانه‌های تسلیحاتی خودکار و استفاده نظامی از هوش مصنوعی مخالف است. با این حال، در مذاکرات بین‌المللی در این زمینه شرکت کرده و از تدوین قوانین جهانی و هنجارهای اخلاقی حمایت می‌کند.

### نتیجه

استراتژی روسیه در ارتباط با توسعه فناوری هوش مصنوعی و کاربرد آن در بهبود و توسعه سامانه‌های نظامی را باید در چهارچوب کلی‌تر اهداف سیاست خارجی و امنیت ملی این کشور تحلیل کرد. با رجوع به مجموع اسناد استراتژیک و دکترین‌های سیاست خارجی و امنیتی - نظامی روسیه و همچنین مواضع و اقدامات این کشور در مناطق پیرامونی و در سطح نظام بین‌الملل درمی‌یابیم که روح حاکم بر تمامی آن‌ها بیشینه‌سازی قدرت و به رسمیت شناخته شدن منزلت بزرگ قدرتی روسیه در مقیاس جهانی است. هدف‌گذاری برای تبدیل روسیه به رهبر هوش مصنوعی و سپس کسب منزلت «حاکم جهان» از طریق توسعه کاربرد این فناوری خاصه در مسیر تقویت قدرت نظامی این کشور، نشان می‌دهد استراتژی هوش مصنوعی روسیه با رویکرد واقع‌گرایی تهاجمی تنظیم شده است. وانگهی در چهارچوب همین رویکرد، روسیه از طریق تبدیل قدرت نرم علم و فناوری هوش مصنوعی به قدرت سخت در حوزه نظامی، نوع خاص روسی از قدرت هوشمند را صورت‌بندی می‌کند و برای ارتقای قدرت و منزلت خود در نظام بین‌الملل از آن سود می‌جوید.

به لحاظ سنتی، بعد غالب منزلت بزرگ قدرتی روسیه همواره نظامی و تسلیحاتی مبتنی بر ملاحظات ژئوپلیتیک بوده است. روسیه بارها توانمندی رقابت در بعد نظامی را به نمایش گذاشته و حتی در برخی زمانه‌ها در زمینه‌های خاص از قدرت‌های رقیب پیش افتاده یا توانمندی‌های آن‌ها را به چالش کشیده است. حفظ و افزایش توانمندی‌های نظامی مستلزم نوآوری‌های فناورانه و به‌کارگیری آن‌ها در سامانه‌های موجود یا خلق و استقرار سامانه‌های

<sup>۱</sup>. Skoltech

جدید است. امروزه، یکی از حوزه‌های کلیدی دانش فنی پیشرفته هوش مصنوعی است و انتظار می‌رود در آینده نه چندان دور تبدیل به کانون رقابت و مؤلفه اصلی قدرت در نظام بین‌الملل شود. مقامات روسیه با درک این موضوع در سال‌های اخیر به طور جدی درصدد ایجاد و توسعه زیرساخت‌های لازم برای تقویت نوآوری و تولید فناوری‌های پیشرفته در این زمینه برآمده‌اند. در این میان، یکی از نقاط اصلی تمرکز آن‌ها کاربرد فناوری هوش مصنوعی در بخش نظامی بوده است تا از این رهگذر با حفظ و ارتقای برتری نظامی روسیه در مقیاس جهانی پروژه شناسایی منزلت بزرگ قدرتی روسیه را با موفقیت به پیش ببرند. در این چهارچوب، رویکرد استراتژیست‌های روسی بیشتر بر مقابله و به چالش کشیدن یک‌جانبه‌گرایی آمریکا و متحدانش در ناتو متمرکز است. از سوی دیگر، در ارتباط با نوع کاربرد این فناوری در سامانه‌های نظامی رویکردشان بیشتر تکاملی است و نه انقلابی؛ به این معنا که به جای جایگزینی کامل روش‌های موجود، در چهارچوب سبک جنگ روسی با استقرار سامانه‌های جدید به دنبال بهبود و اصلاح روش‌های موجود هستند و در این فرایند به ظرفیت‌های هوش مصنوعی به عنوان مؤلفه تکمیلی می‌نگرند. کاربرد هوش مصنوعی در بخش نظامی روسیه طیف وسیعی را در برمی‌گیرد که اصلی‌ترین زمینه‌های آن جنگ الکترونیکی، جنگ اطلاعاتی و سایبری و تجهیزات زمینی و هوایی بدون سرنشین است. استراتژی هوش مصنوعی روسیه صرفاً بر کاربرد آن در زمان جنگ یا میدان نبرد متمرکز نیست و بر استفاده در زمان صلح به ویژه خودکارسازی لجستیک نیز تأکید دارد. ارتش روسیه که سال‌ها در تکاپوی نوسازی سامانه‌های تسلیحاتی خود بوده است، در سال‌های اخیر در چهارچوب استراتژی هوش مصنوعی این کشور گرایش زیادی به کاربرد این فناوری در سامانه‌های نظامی داشته و تلاش‌های چشمگیری را به نمایش گذاشته است؛ اما به دلیل مشکلات ناشی از ویژگی‌های خاص نظام سیاسی، اقتصادی، صنعتی و آموزشی روسیه، به نظر می‌رسد رویکرد این کشور در این زمینه تا حدی بلند پروازانه است و با هدف تبدیل شدن به «حاکم جهان» از طریق توسعه فناوری هوش مصنوعی و کاربرد آن در بخش نظامی فاصله معناداری دارد. ظرفیت‌های محدود اقتصاد ملی، کمبود منابع و زیرساخت‌های علمی، مشکلات فنی و سازمانی، محدودیت همکاری‌ها و تحریم‌های بین‌المللی، از جمله چالش‌های جدی روسیه در پیشبرد اهداف خود با آن‌ها مواجه است.

اگرچه در سند استراتژی ملی هوش مصنوعی روسیه آمده است که فدراسیون روسیه دارای ظرفیت‌های درخور توجهی برای تبدیل شدن به رهبری بین‌المللی در توسعه و

استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی است؛ اما بعید به نظر می‌رسد که این کشور بتواند در کوتاه مدت و میان‌مدت به این هدف دست یابد. حتی اگر توسعه هوش مصنوعی به بالاترین اولویت روسیه تبدیل شود، از اکنون نمی‌توان روسیه را پیش‌تاز در مسابقه هوش مصنوعی دانست. مسکو اساساً در وضعیت حاضر، شانس برای پیشی گرفتن از واشنگتن و پکن در این زمینه ندارد. بسیاری از تحلیلگران و متخصصان امور روسیه، برنامه‌های این کشور را بلند پروازانه می‌دانند و عموماً به توانمندی روسیه در توسعه فناوری‌های نوظهور به دیده تردید می‌نگرند و در این چهارچوب، این‌گونه استدلال می‌کنند: روسیه از نظر ارزش کلی و سهم تولید ناخالص داخلی بسیار کمتر از ایالات متحده و چین برای تحقیق و توسعه هزینه می‌کند؛ اکوسیستم هوش مصنوعی بخش خصوصی در روسیه نسبتاً کوچک است، مشکلات جدی در مسیر توسعه منابع انسانی و جذب استعدادها دارد، انتشارات و استنادات علمی دانش‌پژوهان روسی در مقایسه با قدرت‌های رقیب به طور معناداری پایین است، صنعت میکرو الکترونیک (سخت‌افزاری که هوش مصنوعی بر روی آن اجرا می‌شود) در روسیه چندان توسعه نیافته و همچنان به واردات وابسته است.

با وجود این، زمینه‌های خاصی برای توسعه و کاربرد هوش مصنوعی وجود دارند که روسیه در آن‌ها جایگاه مهمی دارد و می‌تواند در آینده در آن زمینه‌ها موفق شود. سرمایه‌گذاری هوشمند بر مدار مزیت‌های رقابتی روسیه، مانند متخصصان ماهر کامپیوتر و شرکت‌های بزرگ فناوری اطلاعات می‌تواند در میان‌مدت و بلندمدت نتایج مطلوبی را برای روسیه به همراه داشته باشد. بسیاری از تصمیم‌گیران امور امنیت ملی در کشورهای غربی بر این باورند که نباید ظرفیت‌های روسیه در کاربرد فناوری‌های مجهز به هوش مصنوعی در امور نظامی را دست‌کم گرفت. آن‌ها بر این باورند که شیوه کاربرد این فناوری در قالب سبک جنگ روسی که مسائل فنی نظامی را با مسائل اجتماعی و روانی در هم می‌آمیزد و قدرت هوشمند می‌آفریند، می‌تواند منافع ایالات متحده و ناتو را تضعیف کند. به باور آن‌ها، به رغم وجود موانع ساختاری برای نوآوری در روسیه، مجتمع‌های نظامی - صنعتی این کشور هنوز هم به عنوان ماشین عظیمی شناخته می‌شوند که قادر به ساختن صنایع تسلیحاتی در تمامی بخش‌ها و سازگار کردن آن‌ها با نیازهای عملیاتی نیروهای روسی هستند. روسیه بارها در تاکتیک‌های هواپیماهای بدون سرنشین نوآوری خود را به نمایش گذاشته است؛ از جمله، استفاده از پهپادهای تاکتیکی برای تأمین اطلاعات مورد نیاز در زمان محدود و تأمین اطلاعات هدف‌گیری برای پشتیبانی از واحدهای توپخانه. تداوم تکامل و نوآوری تاکتیک‌های

این پهپادها از طریق کاربرد قابلیت‌های هوش مصنوعی، واکنش ایالات متحده و ناتو را برای مقابله با تهدید فزاینده سامانه‌های هوایی بدون سرنشین برانگیخته است. آن‌ها همچنین به عنوان بخشی از تلاش‌ها در راستای تقویت امنیت سایبری، در تحقیق و توسعه مرتبط با فناوری‌های ضدخودکار و ضد هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری می‌کنند. با این حال، قدرت هوشمند روسیه از طریق تلفیق عناصر فنی و روانی در جنگ اطلاعاتی، چالشی را ایجاد می‌کند که صرفاً از طریق راه‌حل‌های فناورانه نمی‌توان به آن‌ها رسیدگی کرد.

اگرچه دلایل کافی برای زیر سؤال بردن توانایی روسیه در توسعه کاربرد فناوری هوش مصنوعی در سامانه‌های نظامی وجود دارد؛ اما باید توجه داشت که برای به‌کارگیری موفقیت‌آمیز فناوری‌ها و قابلیت‌های مبتنی بر هوش مصنوعی علیه منافع ایالات متحده و ناتو لازم نیست که روسیه ابرقدرت هوش مصنوعی باشد. برای داشتن درک صحیح از پیشرفت‌های روسیه در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در سامانه‌های نظامی این کشور، باید به نحوه تطبیق سامانه‌های مجهز به هوش مصنوعی در رویکرد گسترده‌تر سیاسی- نظامی این کشور توجه ویژه شود، رویکردی که روح حاکم بر آن دستیابی به برتری نظامی متعارف در برابر رقبای قدرتمندتر است که با آرمان‌های گسترده‌تر در سیاست خارجی مبنی بر تلقی روسیه به عنوان قدرت بزرگ جهانی تقویت می‌شود.

## منابع و مآخذ

### فارسی

- ایاز، لیدا، ۱۳۹۷، «پیشروی روسیه در هوش مصنوعی»، *دنیای اقتصاد*، ۶ آبان، شماره خبر ۳۴۵۷۴۲۸.
- ایرنا، ۱۳۹۸، «واکاوی فرضیه‌های مختلف در پرونده بوئینگ اوکراینی»، *خبرگزاری جمهوری اسلامی*، ۲۵ دی، تاریخ دسترسی: ۲۱ دی ۱۴۰۰، قابل‌بازیابی در: <https://www.irna.ir/news/83634782/>
- رشیدی، احمد، ۱۳۹۶، «بازشناسی خود و دیگری در جریان‌های فکری و بنیادهای سیاست خارجی روسیه»، *فصلنامه مطالعات اوراسیای مرکزی*، س ۱۰، ش ۲، صص ۳۲۴-۳۰۷.
- Doi:10.22059/jcep.2018.134120.449608
- رشیدی، احمد، ۱۳۹۸، «معاواری گفتمان قدرت نرم روسیه». *مطالعات اوراسیای مرکزی*، س ۱۲، ش ۱، صص ۹۴-۷۵.
- Doi: 10.22059/jcep.2019.239181.449720
- شیرخانی، محمدعلی و حامد مهاجرپور، ۱۳۹۰، «واقع‌گرایی و نقش منابع انرژی در سیاست خارجی»، *فصلنامه علمی تحقیقات سیاسی و بین‌المللی*، س ۴، ش ۱۳، صص ۴۱-۱.

صالح‌نژاد، حسن، ۱۳۹۸، «مفهوم قدرت هوشمند و نقش آن در سیاست جدید»، دفتر مطالعات بنیادین حکومتی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، گزارش شماره ۱۶۶۸۴، تاریخ دسترسی: ۲۲ اسفند ۱۴۰۰، قابل‌بازیابی در:

<https://rc.majlis.ir/fa/report/download/1332030>

کرمی، جهانگیر و کامران هوشیار، ۱۳۹۷، «هوش مصنوعی در جهان: فدراسیون روسیه»، دفتر مطالعات بنیادین حکومتی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، گزارش شماره ۱۶۱۰۶، تاریخ دسترسی: ۲۲ دی ۱۴۰۰، قابل‌بازیابی در:

<https://rc.majlis.ir/fa/report/show/1077047>

متقی، ابراهیم و دیگران، ۱۳۸۸، «بررسی سیاست خارجی آمریکا در خاورمیانه پس از ۱۱ سپتامبر؛ بر اساس رویکرد واقع‌گرایی تهاجمی»، فصلنامه علمی تحقیقات سیاسی و بین‌المللی، س ۱، ش ۴، صص ۲۴-۱.

## لاتین

Bendett, S. 2018, "Here's How The Russian Military Is Organizing To Develop AI", *Defense One*, July 20, Available at:

<https://www.defenseone.com/ideas/2018/07/russian-militarys-aidevelopment-roadmap/149900/> [accessed on: 12 Jan. 2022].

Bendett, S., et al. 2021, "Advanced Military Technology In Russia Capabilities And Implications", Russia and Eurasia Programme Research Paper, *Chatham House*, Available at: <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/2021-09/2021-09-23-advanced-military-technology-in-russia-bendett-et-al.pdf> [accessed on: 12 Jan. 2022]

Boston, S. & D. Massicot, 2017, "The Russian Way of Warfare: A Primer", *RAND Corporation*, available at: [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/perspectives/PE200/PE231/RAND\\_PE231.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/perspectives/PE200/PE231/RAND_PE231.pdf) [accessed on: 9 Jan. 2022].

Briscoe, Erica & Fairbanks, James, 2020, "Artificial Scientific Intelligence And Its Impact On National Security And Foreign Policy", Published for the Foreign Policy Research Institute by *Elsevier Ltd.*, pp. 544-555, doi: 10.1016/j.orbis.2020.08.004 [accessed on: 12 Jan. 2022].

Buchanan, B. & Others, 2020, "Automating Cyber Attacks: Hype and Reality", *Center for Security and Emerging Technology*, November 2020,

<https://cset.georgetown.edu/publication/automating-cyber-attacks> (accessed 12 Jan. 2022).

Grau, L. & c. Bartles, 2016, "The Russian Way Of War: Force Structure, Tactics, And Modernization of the Russian Ground Forces", *Foreign Military Studies Office*, pp. 378-379,

<https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/Hot%20Spots/Documents/Russia/2017-07-The-Russian-Way-of-War-Grau-Bartles.pdf> [accessed on: 9 Jan. 2022].

Konaev, M. 2021, "Military Application Of AI: The Russian Approach", In Bendett, S. & others, *Advanced Military Technology In Russia Capabilities And Implications* Chatham House, , pp. 63-74, Available at:

<https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/2021-09/2021-09-23-advanced-military-technology-in-russia-bendett-et-al.pdf> [accessed on; 15 Jan. 2022]

Luzin, P. 2021, "Artificial Intelligence In The Russian Army", *RIDDLE Russia*, Mar. 3, Available at: <https://www.ridl.io/en/artificial-intelligence-in-the-russian-army/> [accessed on: 9 Jan. 2022].

- Markotkin, N. & E. Chernenko, 2020, “Developing Artificial Intelligence In Russia: Objectives and Reality”, *Carnegie Moscow Center*, Aug. 7 Available at: <https://carnegiemoscow.org/commentary/82422> [accessed on: 9 Dec. 2021]
- McDermott, R. 2019, “Moscow Pursues Artificial; Intelligence for Military Application”, *the Jamestown Foundation*, June 19, Available at: <https://jamestown.org/program/moscow-pursues-artificial-intelligence-for-military-application>, [accessed on: 12 Jan. 2022]
- McDermott, R. 2020, “Russia’s Interest In UAV Strike Capability Gathers Pace”, *the Jamestown Foundation, Russie NEI*. Report, No. 34, 13 November 2020, <https://jamestown.org/program/russias-interest-in-uav-strike-capability-gathers-pace> [accessed on: 9 Jan. 2022];
- National Science Foundation, 2020, “Science And Engineering Indicators 2020: The State of U.S. Science And Engineering”, *National Science Board, 2020-2021*, Alexandria, VA., Available at: <https://nces.nsf.gov/pubs/nsb20201/> [accessed on: 12 Jan. 2022].
- Nocetti, J. 2020, “The Outsider: Russia In The Race for Artificial Intelligence”, *Publie sur IFRI*, Availble at: <https://www.ifri.org/en/publications/etudes-de-lifri/russieneireports/outsider-russia-race-artificial-intelligence> [accessed on: 12 Jan. 2022]
- Petrella, S & Others, 2020, “Russia’s Artificial Intelligence Strategy: The Role Of State-Owned Firms”, Published for the Foreign Policy Research Institute by *Elsevier Ltd*. Nov. 2020, Available at: <https://doi: 10.1016/j.orbis.2020.11.005>, [Accessed on: 28 Dec.2021].
- Polyakova, A., 2018, “Weapons Of The Weak: Russia And AI-driven Asymmetric Warfare”, *Brookings Institution*, Nov. 15, <https://www.brookings.edu/research/weapons-of-theweak-russia-and-ai-driven-asymmetric-warfare/>. [accessed on: 15 Jan. 2022]
- Putin, V. 2018, “The President Signed Executive Order On National Goals and Strategic Objectives Of The Russian Federation Through To 2024”, May 7, 2018, <http://en.kremlin.ru/events/president/news/57425> [accessed on: 9 Jan. 2022]
- Thomas, T. 2020, “Russia’s Electronic Warfare Force: Blending Concepts with Capabilities”, *MITRE*, 10 September 2020, <https://www.mitre.org/sites/default/files/publications/pr-19-2714-russias-electronic-warfare-force-blending-concepts-with-capabilities.pdf> (accessed 9 Jul. 2021).
- Vincent, J. 2017, “Putin Says The Nation That leads In AI ‘Will Be The Ruler Of The World’”, *The Verge*, Sept. 4, Availble at: <https://www.theverge.com/2017/9/4/16251226/russia-ai-putin-rulethe-world> [accessed on: 12 Jan. 2022].

