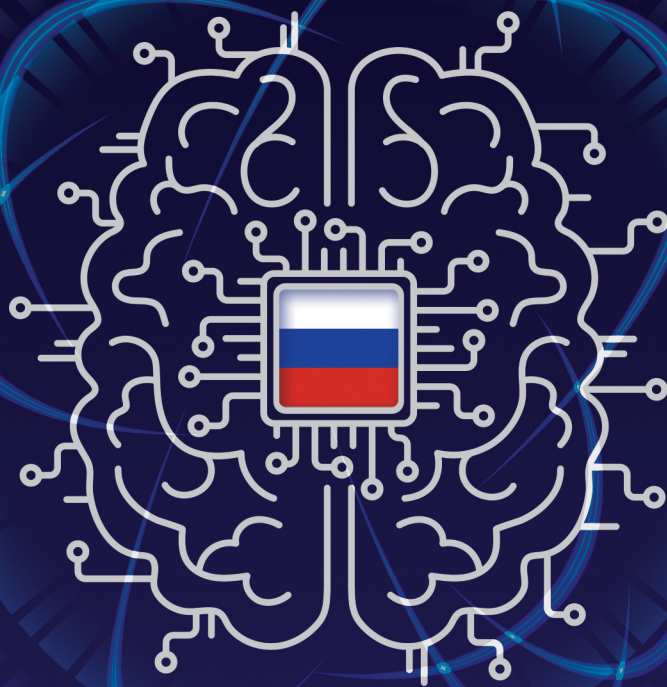




ریاست جمهوری  
مرکز همکاری های تحول و پیشرفت

# بررسی روند توسعه صنعت هوش مصنوعی در روسیه





The background features a white space with three large, overlapping blue circles of varying sizes. Each circle is composed of concentric layers of different shades of blue, creating a 3D effect. Two thin, light blue lines intersect at the center, forming a large 'V' shape that frames the central text.

**بررسی روند توسعه صنعت هوش مصنوعی  
در روسیه**



رسالة التَّحْمِيلِ

## پیشگفتار

گزارش حاضر، در نتیجه تلاش همکاران مؤسسه پویندگان توسعه فناوری و نوآوری ایرانیان برای جستجوی مطالب به زبان روسی، ترجمه، ویرایش و بازنویسی مطالب و در نهایت صفحه‌آرایی متن تهیه شده به رشته تحریر درآمده است. در این پژوهش فناوری هوش مصنوعی در روسیه از منظر حاکمیت و دولت، توسعه علم و فناوری و بازار و کسب‌وکارها مورد بررسی قرار گرفته است و امید است مورد استفاده همکاران و مخاطبان محترم قرار گیرد.





## فهرست مطالب

۷	خلاصه مدیریتی
۸	روسیه در یک نگاه
۱۱	۱. مقدمه
۱۷	۲. هوش مصنوعی روسیه از منظر حاکمیت و دولت
۲۰	الف) نهادهای بین‌المللی و ملی شاخص و تأثیرگذار حکمرانی در حوزه هوش مصنوعی
۲۲	ب) راهبرد ملی توسعه هوش مصنوعی برای دوره زمانی تا سال ۲۰۳۰
۴۹	۳. هوش مصنوعی روسیه از منظر توسعه علم و فناوری
۵۵	۴. هوش مصنوعی روسیه از منظر بازار و کسب‌وکارها
۵۹	الف) میزان سرمایه‌گذاری روسیه در حوزه هوش مصنوعی
۶۲	ب) استارت‌آپ‌های برجسته داخلی روسیه در حوزه هوش مصنوعی
۷۲	۵. نتیجه‌گیری
۷۳	منابع







## خلاصه مدیریتی

در حال حاضر به سختی می‌توان روسیه را در زمره کشورهای پیشگام در حوزه هوش مصنوعی به‌شمار آورد و حتی اگر توسعه هوش مصنوعی در صدر اولویت‌های توسعه ملی قرار بگیرد، باز هم این کشور عملاً نمی‌تواند با واشنگتن و پکن در این زمینه برابری کند. با این حال، دولت روسیه و غول‌های فناوری این کشور تلاش‌های جدی به‌عمل می‌آورند تا شکاف موجود با کشورهای پیشگام در زمینه توسعه هوش مصنوعی را پر کنند. در این راستا، دولت روسیه راهبرد ملی توسعه هوش مصنوعی برای دوره زمانی تا ۲۰۳۰ را تصویب کرده‌است که بیانگر دو نقطه عطف در زمینه توسعه هوش مصنوعی روسیه است: سال ۲۰۲۴ و ۲۰۳۰. به‌طور کلی انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۴ وضعیت این کشور در زمینه هوش مصنوعی بهبود چشمگیری یابد و تا سال ۲۰۳۰ عقب‌ماندگی آن از کشورهای پیشرفته جبران شده و در برخی از حوزه‌های مرتبط با هوش مصنوعی به یک قدرت برتر در سطح جهانی تبدیل شود. به‌طور کلی، اولویت‌های اصلی روسیه در حوزه هوش مصنوعی عبارتند از: سرعت بخشیدن به توسعه فناورانه روسیه و افزایش ۵۰ درصدی تعداد شرکت‌های نوآور در زمینه فناوری؛ به‌کارگیری سریع فناوری‌های دیجیتال در اقتصاد و جامعه؛ و ایجاد بخشی با کارایی بالا با تکیه بر صادرات در حوزه‌های زیربنایی اقتصاد و صنایع تبدیلی.

در نهایت باید خاطرنشان ساخت که شاید امروز هدف مبنی بر کسب جایگاه پیشگام در حوزه هوش مصنوعی کمی دور از حقیقت به نظر برسد، اما در صورت اتخاذ سیاستی کارآمد و بهره‌گیری از تمامی امتیازات خود، روسیه کاملاً قادر خواهد بود به اهداف خود در ارتباط با هوش مصنوعی جامعه عمل بپوشاند.

در گزارش حاضر با نگاهی اجمالی به فناوری‌های هوش مصنوعی، به بررسی این فناوری‌ها در سه بخش حاکمیت و دولت، توسعه علم و فناوری و بازار و کسب‌وکارها در کشور روسیه پرداخته شده‌است. راهبرد ملی توسعه هوش مصنوعی برای دوره زمانی تا سال ۲۰۳۰ در روسیه نیز مقوله دیگری است که در این گزارش به آن پرداخته شده‌است.



## روسیه در یک نگاه

روسیه (نام رسمی: فدراسیون روسیه) کشوری واقع در اروپای شرقی و شمال آسیا دارای ۱۷,۱۲۵,۱۹۱ کیلومتر مربع مساحت است. جمعیت این کشور براساس آمار در سال ۲۰۲۰ برابر با ۱۴۶,۷۴۸,۵۹۰ نفر بوده است. این کشور از نظر مساحت رتبه نخست و از نظر جمعیت رتبه نهم جهان را به خود اختصاص داده است.



مسکو پایتخت روسیه و روسی زبان رسمی این کشور است. زبان روسی زبانی جهانی و یکی از شش زبان رسمی و کاری سازمان ملل متحد، یونسکو و سایر سازمان‌های بین‌المللی است. واحد پول روسیه روبل است. ساختار حکومتی این کشور به صورت جمهوری-پارلمانی بایک دولت فدراتیو است. از ۳۱ دسامبر ۱۹۹۹ (با وقفه در سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۱۲) ولادیمیر پوتین رئیس‌جمهور فدراسیون روسیه بوده است و از ۱۶ ژانویه ۲۰۲۰ نیز میخائیل میشوستین به عنوان رئیس جدید دولت روسیه برگزیده شده است. در ترکیب فدراسیون روسیه ۸۵ ناحیه قرار دارند که در این میان ۴۶ استان، ۲۲ جمهوری، ۹ منطقه، ۳ شهر فدرال، ۴ جمهوری خودمختار و ۱ استان خودمختار هستند. در مجموع در این کشور حدود ۱۵۷ هزار ناحیه مسکونی وجود دارد. روسیه دارای ۲۵ مرز (۱۸ مرز خشکی و ۷ مرز دریایی) است. روسیه کشوری چندملیتی با

تنوع گسترده فرهنگی و نژادی بوده و قسمت اعظم جمعیت آن (حدود ۷۵ درصد) ارتدوکس هستند و به عنوان پرجمعیت‌ترین کشور ارتدوکس جهان قلمداد می‌شود. [۳]

### شاخص‌های کلان اقتصادی و سیاسی

پس از فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی در اواخر سال ۱۹۹۱، فدراسیون روسیه توسط جامعه بین‌الملل به‌عنوان کشور نماینده شوروی در مسائل مربوط به پتانسیل هسته‌ای، بدهی‌های خارجی و دارایی‌های دولتی در خارج از کشور شناخته شد. روسیه یک ابرقدرت هسته‌ای و یکی از کشورهای پیشگام در حوزه صنعت و فضا است که در رتبه‌بندی تأثیرگذارترین کشورهای جهان در سال ۲۰۲۰، رتبه چهارم را از آن خود کرده‌است.

روسیه به‌عنوان یکی از ابرقدرت‌های فعلی دنیا در بسیاری از سازمان‌های بین‌المللی عضویت دارد که مهمترین آنها عبارتند از: سازمان ملل متحد، گروه ۲۰، سازمان امنیت و همکاری اروپا، اتحادیه اروپا، اتحادیه اقتصادی اوراسیا، جامعه کشورهای مشترک‌المنافع، سازمان پیمان امنیت جمعی، سازمان تجارت جهانی، سازمان همکاری‌های شانگهای، سازمان همکاری‌های اقتصادی آسیا-پاسفیک، بریکس، کمیته بین‌المللی المپیک و ....

براساس اطلاعات صندوق بین‌المللی پول، حجم تولید ناخالص داخلی روسیه در سال ۲۰۱۹ معادل ۴/۲ تریلیون دلار (ششمین اقتصاد برتر دنیا از نظر میزان تولید ناخالص داخلی) بوده‌است. [۶]



## پویایی شاخص‌های اصلی از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۱۹

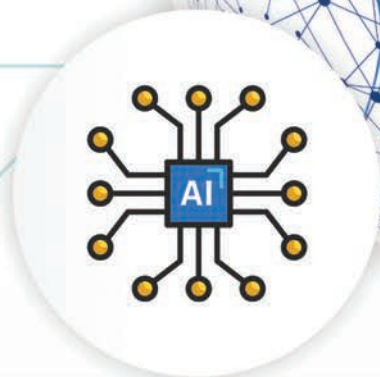
کاهش سهم (درصد) دولت به میزان بیش از ۵ برابر (از تولید ناخالص داخلی)  
 افزایش ذخایر طلای فدراسیون روسیه به میزان بیش از ۴۶ برابر  
 افزایش سرمایه نظام بانکی روسیه به میزان بیش از ۲۶ برابر  
 افزایش سرمایه بازار بورس روسیه به میزان بیش از ۱۹ برابر



بالاترین میانگین سرانه تولید ناخالص داخلی در میان کشورهای «بریکس» به روسیه اختصاص دارد.



# ١. مقدمه







## ۱. مقدمه

هوش مصنوعی عبارت است از توانایی ماشین‌های هوشمند در انجام وظایف خلاقانه‌ای که به‌طور معمول فقط انسان قادر به انجام آنها می‌باشد. اصطلاح هوش مصنوعی همچنین به علم و فناوری در حوزه ساخت ماشین‌های هوشمند نیز اطلاق می‌گردد. این تعریف برای نخستین بار در سال ۱۹۵۶ توسط جان مک‌کارتی دانشمند آمریکایی علوم رایانه‌ای ارائه گردید.

در سال ۱۹۵۰ آلن تورینگ برای اولین بار پیشنهاد تست تجربی برای تعریف هوش مصنوعی را مطرح کرد. براساس این تست، ماشین متفکر به ماشینی اطلاق می‌شود که می‌توان آن را به‌عنوان یک انسان پنداشت و با آن تعامل داشت. به‌طور کلی، دیدگاه‌های زیادی در خصوص ایجاد سیستم‌های هوش مصنوعی وجود دارند که دیدگاه اکتشافی از جمله مشهورترین دیدگاه‌ها است. مطابق این دیدگاه، ماشین این قابلیت را دارد که محیط اطراف خود را از طریق روش آزمون و خطا به کمک شبکه‌های عصبی شناسایی نماید. شایان ذکر است که ایده امکان ساخت «ماشینی که از معلم می‌آموزد» برای نخستین بار توسط ری سولومانوف در سال ۱۹۵۶ در کنفرانس دارتموند مطرح شد که در آن جان مک‌کارتی اصطلاح «هوش مصنوعی» را ارائه نمود.

امروزه اهمیت هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از علوم نوین و تأثیرگذار بر کسی پوشیده نیست. ماشین‌های هوشمند تقریباً بر تمامی جنبه‌های زندگی انسان تأثیرگذار هستند و به افزایش بازدهی و توسعه امکانات بشری کمک می‌کنند. در واقع، شاید تعیین بخش‌هایی از جامعه امروزی که تاکنون تحت تأثیر هوش مصنوعی قرار نگرفته‌اند، از تعیین اهمیت آن در زندگی روزمره به مراتب سخت‌تر باشد. اگرچه زندگی روزمره انسان‌ها تحت تأثیر فناوری‌های هوش مصنوعی دستخوش تغییر شده‌است، اما انسان‌ها طوری به این موضوع عادت کرده‌اند که متوجه آن نیستند. اگر فردی از سال ۱۹۶۰ به سال ۲۰۲۰ سفر کند، مسلماً با دیدن این‌که چگونه مردم از تلفن‌های همراه برای موقعیت‌یابی در سطح شهر و یا

از دستیاران دیجیتالی نظیر الکسا، کورتانا و سیری استفاده می‌کنند و یا این که چقدر به شبکه‌های اجتماعی وابسته‌اند، شگفت‌زده خواهد شد.

هوش مصنوعی در تحولات فعلی ناشی از انقلاب صنعتی چهارم نقش اصلی ایفا می‌کند و تغییرات شگرفی را در زندگی انسان‌ها رقم می‌زند که در انقلاب‌های صنعتی قبلی محقق نشده‌اند. به‌طور کلی، در سال‌های اخیر پیشرفت‌های بسیار شگرفی در زمینه هوش مصنوعی حاصل گردیده‌است. علاوه بر آن، فناوری‌های هوش مصنوعی کاربرد بسیار بیشتری پیدا کرده‌اند. این فناوری‌ها در ابتدا فقط جهت حل مسائل حوزه کسب‌وکار کاربرد داشته‌اند، اما هم‌اکنون پدیده هوش مصنوعی در تمام جنبه‌های زندگی کاربرد پیدا کرده‌است. در واقع، سرویس‌های مبتنی بر شبکه‌های عصبی به تمام ابعاد زندگی انسان‌ها راه پیدا کرده‌اند و تأثیرات بسیار عمیقی برجا گذاشته‌اند که به‌عنوان نمونه می‌توان به موفقیت‌های اخیر برنامه‌های روسی Prisma و Findface اشاره کرد. تمامی این موارد در سایه رشد بازدهی رایانه‌ها، ذخیره سریع داده‌های دیجیتال (که کتاب راهنمای اصلی هوش مصنوعی به‌شمار می‌رود) و توسعه آموزش ماشینی میسر گردیده‌است.

هوش مصنوعی تغییرات کاربردی را در تمام جنبه‌های کسب‌وکار و بازارها رقم زده‌است. حقیقت جالب درمورد الگوریتم‌های هوش مصنوعی این است که تعداد آن‌ها چندان هم زیاد نیست و با استفاده از یک الگوریتم یکسان می‌توان بیشتر مسائل مربوط به کسب‌وکار که از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند را حل نمود. بنابراین، در صورت پیاده‌سازی مؤثر هوش مصنوعی در یک بخش کسب‌وکار، معمولاً می‌توان آن را در بخش‌های دیگر نیز به کار گرفت.

از آنجا که بخش‌های بهداشت، خدمات مالی، صنعت و حمل‌ونقل امکان رشد اقتصادی چشمگیری را فراهم می‌آورند، این بخش‌ها برای پیاده‌سازی هوش مصنوعی در اولویت قرار دارند. [۵]

هوش مصنوعی در  
تحولات فعلی ناشی  
از انقلاب صنعتی  
چهارم نقش اصلی  
ایفا می‌کند و تغییرات  
شگرفی را در زندگی  
انسان‌ها رقم می‌زند  
که در انقلاب‌های  
صنعتی قبلی محقق  
نشده‌اند.





به منظور پیاده‌سازی ابزارهای کنترل داده‌ها، الگوریتم‌ها، فرآیندها و سیستم‌های گزارش‌نویسی در زمینه هوش مصنوعی باید از گروه‌های متعدد متخصصان فنی، تجاری و بازرسی داخلی بهره برد. روند ادغام موفقیت‌آمیز هوش مصنوعی با سایر فناوری‌ها ابتدا از داده‌ها آغاز شده‌است. سازمان‌هایی که در زمینه شناسایی، جمع‌آوری، استانداردسازی و نشانه‌گذاری داده‌ها و یا در زمینه زیرساخت‌های کمکی و نگهداری داده‌ها سرمایه‌گذاری می‌کنند، به تمامی امکانات ترکیب هوش مصنوعی با علم تحلیل، اینترنت اشیاء و سایر فناوری‌ها مجهز خواهند شد.



نکته مهم دیگر این است که برای ادغام هوش مصنوعی با فناوری‌ها و سیستم‌های پیشرفته‌ای که به طور ۲۴ ساعته کار می‌کنند، الگوریتم‌های هوش مصنوعی باید به طور پیوسته داده‌های جدیدی را برای آموزش دریافت کنند. در غیر این صورت، مدل‌های هوش مصنوعی با داده‌های قدیمی کار خواهند کرد و این امر نیز به نوبه خود سبب کاهش بازده هوش مصنوعی خواهد شد. در نهایت، تست، به‌روزرسانی و تعویض منظم مدل‌های هوش مصنوعی ضروری خواهد بود. [۷]

## ۲. هوش مصنوعی روسیه از منظر حاکمیت و دولت







## ۲. هوش مصنوعی روسیه از منظر حاکمیت و دولت

فناوری‌های هوش مصنوعی همواره مورد توجه خاص حاکمیت فدراسیون روسیه قرار داشته‌است. به‌طور کلی، دولت روسیه و غول‌های فناوری این کشور تلاش‌های جدی به عمل می‌آورند تا شکاف موجود با کشورهای پیشگام در زمینه توسعه هوش مصنوعی را پر کنند. به‌عنوان مثال، در فوریه ۲۰۲۰ ولادیمیر پوتین از ایده مبنی بر ایجاد شبکه ابررایانه‌ها و مراکز محاسباتی سطح دو در شهرهای بزرگ روسیه حمایت کرده‌است. ولادیمیر پوتین رئیس‌جمهور روسیه بارها بیان داشته‌است که قدرت اول در زمینه هوش مصنوعی تبدیل به «حاکم دنیا» خواهد شد. با این وجود، تا همین اواخر روسیه تقریباً تنها کشور بزرگی بود که راهبرد خاصی در زمینه توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی تدوین نکرده بود و در نهایت پس از تصویب «راهبرد ملی توسعه هوش مصنوعی برای دوره زمانی تا ۲۰۳۰» در اکتبر ۲۰۱۹ بود که وضعیت هوش مصنوعی در روسیه تغییر کرد. البته، مباحث کلی درباره هوش مصنوعی چه در سطح رسمی و چه در سطح کارشناسی از مدتها قبل از تدوین این راهبرد مطرح شده بودند. ولادیمیر پوتین-رئیس‌جمهور کشور- و هرمان گریف-رئیس هیئت مدیره شرکت سهامی عام «ازبربانک»- در زمینه تدوین این راهبرد نقش اصلی را ایفا کردند. ازبربانک وظیفه تهیه «نقشه راه» توسعه هوش مصنوعی در روسیه را نیز برعهده داشت. ازبربانک همچنین نقش هماهنگ‌کننده را در زمینه تهیه راهبرد توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی روسیه برعهده داشت که تا حد زیادی طرحی مشارکتی بود و نمایندگان سه شرکت «یاندکس»<sup>۱</sup>، میل. رو گروپ<sup>۲</sup> و «گازپروم نفت»<sup>۳</sup> نیز در تدوین این سند مشارکت داشتند. علاوه بر آن، شرکت‌های مذکور به‌همراه شرکت سهامی عام تی اس<sup>۴</sup> و صندوق سرمایه‌گذاری‌های مستقیم روسیه نسبت به تشکیل ائتلاف هوش مصنوعی روسیه<sup>۵</sup> اقدام

- 
1. Yandex
  2. Mail.Ru Group
  3. Gazprom
  4. MTS
  5. AI Russia Alliance

کردند تا فناوری‌های روسی را بر پایه هوش مصنوعی توسعه دهند. توافقنامه تشکیل این ائتلاف در تاریخ ۹ نوامبر ۲۰۱۹ در کنفرانس AI Journey با حضور ولادیمیر پوتین به امضا رسید. انتظار می‌رود که با تشکیل این ائتلاف جدید، روند به‌کارگیری فناوری‌های هوش مصنوعی و مشارکت بخش کسب‌وکار در زمینه تدوین مجموعه قوانین مربوط به وسایل نقلیه بدون سرنشین و همچنین قوانین مربوط به داده‌های صنعتی و شخصی تسهیل شود. به عقیده اعضای این ائتلاف، روند توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی در روسیه در نتیجه این اقدامات باید با سرعت بیشتری پیش رود. علاوه بر آن، انتظار می‌رود این ائتلاف اقدامات بخش کسب‌وکار و جامعه علمی به‌منظور دستیابی به اهداف تعیین شده در راهبرد ملی توسعه هوش مصنوعی را هماهنگ سازد. بدین ترتیب، می‌توان گفت که توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی در روسیه در آینده نزدیک سمت و سوی مشخص تجاری پیدا خواهد کرد.

توسعه فناوری‌های  
هوش مصنوعی در  
روسیه در آینده  
نزدیک سمت و سوی  
مشخص تجاری پیدا  
خواهد کرد.

## الف) نهادهای بین‌المللی و ملی شاخص و تأثیرگذار حکمرانی در حوزه هوش مصنوعی

امروزه سازمان ملل متحد را می‌توان به‌عنوان سازمان اصلی برای ساماندهی مباحث مرتبط با حوزه‌های کاربردی هوش مصنوعی دانست. در پرتو این مباحث همواره موضوع مربوط به ممنوعیت استفاده از مهمات خوشه‌ای، سلاح‌های لیزری کورکننده و مین‌های ضدنفر مطرح می‌شوند. از سال ۲۰۱۷، موضوع سلاح‌های خودمختار کشنده در قالب کنوانسیون «سلاح‌های غیرانسانی» توسط یک گروه تخصصی از کارشناسان دولتی مورد بررسی قرار گرفته‌است. انتظار می‌رود که این گروه تا آگوست ۲۰۲۰ به فعالیت خود ادامه دهد و توصیه‌های کاربردی در زمینه سازماندهی اصول اخلاقی مربوط به تهیه و استفاده از هوش مصنوعی در سطح بین‌المللی ارائه نماید. گفتنی است که از طرف روسیه نیز پروفیسور ماکسیم فیدروف - مدیر مرکز فناوری‌های محاسباتی علمی-مهندسی - همراه با نمایندگان وزارت امور خارجه، وزارت

دفاع و وزارت توسعه اقتصادی روسیه در این گروه تخصصی کارشناسان دولتی سازمان ملل متحد مشارکت دارند. باید خاطر نشان ساخت که روسیه از فعالیت در چهارچوب گروه کارشناسان دولتی استقبال کرده و پیشنهادهای را برای ارائه یک تعریف مفید از سلاح‌های خودمختار کشنده آتی با سطح پیشرفته‌ای از هوش مصنوعی ارائه داده است. بنا به اظهار ماکسیم فیدروف، «گذار از قطب‌گرایی به سوی تعاملات بین‌المللی» امری ضروری است.

مقامات رسمی روسیه همواره بر این نکته تأکید دارند که فعالیت این گروه کارشناسان دولتی نباید «توازن میان دغدغه‌های انسانی و منافع امنیت دفاعی» دولت را از بین ببرد. پویش ممنوعیت استفاده از «ربات‌های قاتل»<sup>۱</sup> از جمله دغدغه‌های انسانی به‌شمار می‌آید. کشورهای متعدد (که در حال حاضر تعداد آنها به ۳۰ کشور می‌رسد) بر اعمال محدودیت‌ها در زمینه تحقیقات مربوط به سلاح‌های خودمختار کشنده و استفاده از این سیستم‌ها تأکید دارند. در واقع، از سال ۲۰۱۷ بیش از ۲۶ نفر از برندگان جایزه نوبل، ۱۶۰ رهبر مذهبی و چندین هزار متخصص در حوزه هوش مصنوعی این طرح را امضا کرده‌اند.

یونسکو یکی دیگر از سازمان‌های معروفی است که از ماه مارس ۲۰۲۰ فعالیت خود در زمینه بررسی مسائل مربوط به هوش مصنوعی را آغاز کرده است و پیشنهادات مربوط به اصول اخلاقی در زمینه تهیه و استفاده از هوش مصنوعی را ارائه داده است. در آخرین نشست مجمع عمومی یونسکو در نوامبر ۲۰۱۹ در خصوص تهیه نخستین سند قانونی جهانی در خصوص این مسئله تصمیم‌گیری شده است.

به‌علاوه، کمیته مسائل هوش مصنوعی روسیه وابسته به کمیسیون امور یونسکو نیز که در این زمینه موضع مشترکی دارد، به ریاست الکساندر کولشوف - رئیس دانشگاه علوم و فنون اسکولکوف - تشکیل شده است. در اولین جلسه این کمیته به اختلاف موجود در درک جهانی از اصول اخلاقی مربوط به هوش مصنوعی پرداخته شده است.

در کل می‌توان گفت که روسیه به سوی توسعه همکاری‌های بین‌المللی در زمینه هوش مصنوعی گام برداشته است و از تدوین قوانین حقوقی و اخلاقی جامع حمایت می‌کند.

موضوع مسکو نسبت به ممنوعیت احتمالی سلاح‌های خودمختار کشنده همسو با اقدامات این کشور در زمینه دفاع از منافع صنعت دفاعی خود و خط مشی اکثر کشورهای تولیدکننده خودروهای بدون سرنشین است.

## ب) راهبرد ملی توسعه هوش مصنوعی برای دوره زمانی تا سال ۲۰۳۰

فرمان رئیس‌جمهور فدراسیون روسیه مورخ ۱۰ اکتبر ۲۰۱۹، شماره ۴۹۰ با عنوان «راهبرد ملی توسعه هوش مصنوعی برای دوره زمانی تا سال ۲۰۳۰» به منظور توسعه سریع فناوری‌های هوش مصنوعی، انجام پژوهش‌های علمی در زمینه هوش مصنوعی، افزایش دسترسی به اطلاعات و منابع محاسباتی برای مصرف‌کنندگان و تکمیل نظام مهارت‌آموزی کارکنان در زمینه هوش مصنوعی توسط رئیس‌جمهور روسیه ابلاغ شده است. لازم به ذکر است که این فرمان از زمان امضای آن معتبر خواهد بود. به طور کلی، دولت فدراسیون روسیه وظایف زیر را بر عهده دارد:

الف) اعمال تغییرات لازم در برنامه ملی «اقتصاد دیجیتال فدراسیون روسیه» از جمله تهیه و تصویب طرح فدرال «هوش مصنوعی» تا ۱۵ دسامبر ۲۰۱۹؛  
ب) ارائه گزارش سالیانه در خصوص روند اجرایی راهبرد ملی توسعه هوش مصنوعی برای دوره زمانی تا سال ۲۰۳۰؛ و

ج) اختصاص بودجه لازم برای اجرای فرمان رئیس‌جمهور در زمان تهیه طرح‌های بودجه فدرال برای سال مالی بعدی و دوره زمانی برنامه‌ریزی شده در فاصله ۲۰۳۰-۲۰۲۰؛

موضوع مسکو نسبت به ممنوعیت احتمالی سلاح‌های خودمختار کشنده همسو با اقدامات این کشور در زمینه دفاع از منافع صنعت دفاعی خود و خط مشی اکثر کشورهای تولیدکننده خودروهای بدون سرنشین است.



اینفوگراف ۱، بخش‌های مختلف راهبرد ملی توسعه هوش مصنوعی برای دوره زمانی تا سال ۲۰۳۰ را نشان می‌دهد.

اینفوگراف ۱: بخش‌های مختلف راهبرد ملی توسعه هوش مصنوعی برای دوره زمانی تا سال ۲۰۳۰

### مقررات عمومی

توسعه هوش مصنوعی در روسیه و جهان

اصول لازم برای توسعه و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی

اولویت‌های مربوط به توسعه و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی

### اهداف اصلی در ارتباط با توسعه هوش مصنوعی

- حمایت از تحقیقات علمی با هدف توسعه روزافزون هوش مصنوعی
- طراحی و توسعه نرم‌افزارهای مبتنی بر فناوری‌های هوش مصنوعی
- افزایش میزان دسترسی و کیفیت داده‌های ضروری برای توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی
- افزایش دسترسی به سخت‌افزارهای موردنیاز برای حل مسائل علمی مرتبط با هوش مصنوعی
- افزایش تعداد کارکنان ماهر و ارتقای سطح آگاهی درباره حوزه‌های کاربرد احتمالی این فناوری‌ها در بازار فناوری‌های هوش مصنوعی روسیه
- ایجاد یک سیستم قانونی جامع در ارتباط با روابط اجتماعی که به موازات توسعه و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی پدید می‌آیند

سازوکارهای اجرایی راهبرد

## ◆ I. مقررات عمومی ◆

۱. در راهبرد حاضر، اهداف و موضوعات اصلی در ارتباط با توسعه هوش مصنوعی در فدراسیون روسیه و همچنین اقدامات مبنی بر استفاده از هوش مصنوعی به منظور تأمین منافع ملی و اجرایی شدن اولویت‌های راهبردی ملی در زمینه توسعه علمی و فناورانه تعیین شده‌اند.

۲. مبنای حقوقی راهبرد حاضر را موارد زیر تشکیل می‌دهند:

قانون اساسی فدراسیون روسیه؛ قانون فدرال مورخ ۲۸ ژوئن ۲۰۱۴ به شماره FZ-۱۷۲ تحت عنوان «برنامه‌ریزی راهبردی در فدراسیون روسیه»؛ فرمان رئیس‌جمهور روسیه مورخ ۷ می ۲۰۱۸ به شماره ۲۰۴ تحت عنوان «اهداف ملی و مسائل راهبردی توسعه فدراسیون روسیه برای دوره زمانی تا ۲۰۲۴»؛ فرمان رئیس‌جمهور روسیه مورخ ۹ می ۲۰۱۷ به شماره ۲۰۳ تحت عنوان «راهبرد توسعه جامعه اطلاعاتی در فدراسیون روسیه برای بازه زمانی ۲۰۳۰-۲۰۱۷»؛ فرمان رئیس‌جمهور روسیه مورخ ۱ اکتبر ۲۰۱۶ به شماره ۶۴۲ تحت عنوان «راهبرد توسعه علمی و فناورانه فدراسیون روسیه» و سایر احکام حقوقی-قانونی فدراسیون روسیه که تعیین‌کننده حوزه‌های کاربردی فناوری‌های اطلاعاتی در این کشور هستند.

۳. برنامه‌های دولتی فدراسیون روسیه و نهادهای این کشور، طرح‌های منطقه‌ای و فدرال، اسناد برنامه‌ریزی شده و هدفمند شرکت‌های دولتی و شرکت‌های سهامی با مشارکت بخش دولتی و اسناد راهبردی سایر سازمان‌های ذیربط براساس راهبرد حاضر تدوین (و اصلاح) می‌شوند.

۴. مقررات مربوط به راهبرد حاضر باید در زمان اجرای اسناد زیر در نظر گرفته شوند:

الف) راهبرد توسعه جامعه اطلاعاتی در فدراسیون روسیه برای بازه زمانی ۲۰۳۰-۲۰۱۷؛  
ب) برنامه ملی «اقتصاد دیجیتال فدراسیون روسیه» و سایر طرح‌های ملی و طرح‌های فدرال؛

پ) برنامه‌ها (نقشه راه‌های) نوآوری‌های فناورانه ملی؛

ت) برنامه‌های دولتی و اسناد برنامه‌ریزی هدفمند که بازده آنها در نتیجه استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی افزایش می‌یابد؛ و

ث) طرح‌های مبنی بر تحقق اهداف و شاخص‌های فعالیت دستگاه‌های فدرال قوه مجریه (طرح‌های منطقه‌ای)؛

۵. مفاهیم اساسی زیر برای اهداف راهبردی حاضر به کار گرفته می‌شوند:

الف) هوش مصنوعی مجموعه‌ای از راهکارهای فناورانه است که امکان تکرار و تقلید از عملکردهای شناختی انسان (شامل خودآموزی و جستجوی راهکارها بدون داشتن الگوریتمی از قبل) را فراهم می‌آورد و در هنگام انجام مسائلی مشخص نتایجی را دربردارد که حداقل با نتایج فعالیت‌های فکری انسان قابل قیاس می‌باشد. این مجموعه شامل زیرساخت‌های ارتباطی-اطلاعاتی، نرم‌افزارها (که روش‌های آموزش ماشینی در آن مورد استفاده قرار می‌گیرند) و فرآیندها و خدمات مربوط به پردازش داده‌ها و جستجوی راهکارهاست؛

ب) فناوری‌های هوش مصنوعی فناوری‌هایی هستند که مبتنی بر استفاده از هوش مصنوعی بوده و شامل بینایی رایانه‌ای، پردازش زبان طبیعی، تشخیص و تحلیل گفتار، پشتیبانی فکری از اتخاذ تصمیمات و روش‌های آتی هوش مصنوعی هستند؛

پ) روش‌های آتی هوش مصنوعی شامل روش‌هایی هستند که در جهت ساخت محصولات جدید علمی و فناورانه و با هدف پردازش قوی هوش مصنوعی (حل مسائل مختلف به طور خودکار، طراحی خودکار اجسام، آموزش ماشینی خودکار، الگوریتم‌های حل مسائل براساس داده‌های با نشانه‌گذاری‌های جزئی و یا الگوریتم‌های حل مسائل براساس حجم کمی از داده‌ها، پردازش اطلاعات براساس انواع جدید سیستم‌های محاسباتی و پردازش قابل تفسیر داده‌ها و سایر روش‌ها) به کار می‌روند؛

ت) استفاده تلفیقی از هوش مصنوعی، فناوری‌ها و راهکارهای فناورانه‌ای که در آنها هوش مصنوعی به‌عنوان عنصری ضروری مورد استفاده قرار می‌گیرد و شامل فناوری استفاده از ربات‌ها و هدایت وسایل نقلیه بدون سرنشین می‌شود؛

ث) مجموعه داده‌ها شامل داده‌هایی هستند که امکان پردازش اطلاعات، فناوری‌های اطلاعات و حفظ اطلاعات ضروری برای تهیه نرم‌افزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی را براساس الزامات قانون فدراسیون روسیه فراهم می‌آورند؛

ج) نشانه‌گذاری داده‌ها شامل مرحله‌ای از پردازش داده‌های ساختاری و غیرساختاری است که طی آن شناساگرهایی به داده‌ها (از جمله اسناد متنی، عکس‌ها و ویدئوها) اختصاص داده می‌شوند که بیانگر نوع داده‌ها (طبقه‌بندی آنها) می‌باشند و امکان تفسیر داده‌ها برای حل مسئله‌ای مشخص (از جمله با استفاده از روش‌های آموزش ماشینی) را فراهم می‌آورند؛

چ) سخت‌افزار شامل سیستم ابزارهای فنی مرتبط با یکدیگر است که برای ورود، پردازش و نگهداری داده‌ها در نظر گرفته می‌شوند؛

ح) سیستم‌های محاسباتی شامل یک مجموعه نرم‌افزاری-سخت‌افزاری و یا چندین مجموعه زیرساختی واحد هستند که برای حل مسائل و پردازش داده‌ها (از جمله محاسبات) در نظر گرفته می‌شوند؛

خ) معماری سیستم محاسباتی شامل پیکربندی، ترکیب و اصول تعامل (از جمله تبادل داده‌ها) عناصر سیستم مذکور می‌باشد؛

د) پلتفرم عمومی شامل سیستم اطلاعاتی برای جمع‌آوری، پردازش، نگهداری و چاپ مجموعه‌هایی از داده‌ها است که در شبکه اطلاعاتی-ارتباطی «اینترنت» (که در ادامه «شبکه اینترنت» نامیده می‌شود) قابل دسترس می‌باشد؛

ذ) کتابخانه آزاد هوش مصنوعی شامل مجموعه‌ای از الگوریتم‌هایی است که برای تهیه راهکارهای فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی در نظر گرفته شده و با استفاده از زبان‌های برنامه‌نویسی شرح داده شده و در شبکه «اینترنت» قرار داده می‌شود؛ و

ر) راهکارهای فناورانه شامل فناوری‌ها و برنامه‌ریزی برای ماشین‌های محاسباتی الکترونیکی، پایگاه داده‌ها و یا مجموعه‌ای از آنها و همچنین اطلاعات مربوط به مؤثرترین روش‌های استفاده از آنها می‌باشند.

## ◆ II. توسعه هوش مصنوعی در روسیه و جهان ◆

۶. در دهه ۵۰ قرن بیستم همزمان با پیدایش سیستم‌های کارشناسی که الگوریتم عملکردها را براساس انتخاب راهکار طبق شرایط مشخص تشریح می‌کردند، سیستم‌های اطلاعاتی توسعه پیدا کرد که به انسان در تصمیم‌گیری کمک می‌کردند. سپس، آموزش ماشینی جایگزین سیستم‌های کارشناسی شد و قوانین مربوطه به‌طور مستقل از طریق سیستم‌های اطلاعاتی تدوین شدند و راهکارهای مربوطه براساس تحلیل وابستگی‌ها و با استفاده از مجموعه‌های اولیه داده‌ها (بدون تنظیم اولیه فهرست راهکارهای احتمالی توسط انسان) انتخاب می‌شدند. دقیقاً در همین فاصله زمانی بود که می‌توان گفت هوش مصنوعی ظهور پیدا کرد.
۷. در نتیجه توسعه امکانات محاسباتی مجموعه‌های نرم‌افزاری-سخت‌افزاری و همچنین در سایه بهره‌گیری از فرآیندهای گرافیکی و معماری‌های پراکنده سیستم‌های محاسباتی، آموزش ماشینی بر پایه کثرت این سیستم‌ها که براساس اصل شبکه‌های عصبی (شبهه به مغز انسان) تشکیل شده بودند، کاربرد گسترده‌ای پیدا کرد. این امر نیز به نوبه خود به افزایش چشمگیر کیفیت راهکارهای فناورانه منجر شد.
۸. آموزش ماشینی دارای چند ویژگی منحصر به فرد است. اول این که برای یافتن یک راهکار از قبل اندیشیده نشده از طریق سیستم محاسباتی باید به مجموعه‌ای گزینشی، مرتبط و درست از داده‌ها دسترسی داشت. دوم این که الگوریتم‌های کار شبکه‌های عصبی برای تفسیر بسیار پیچیده هستند و بنابراین نتایج کار آنها می‌تواند توسط انسان مورد تردید واقع شده و یا حتی نفی گردند. با توجه به اینکه اطلاعاتی درباره چگونگی دستیابی به نتایج مورد نظر از طریق هوش مصنوعی وجود ندارد، فناوری‌های معاصر هوش مصنوعی چندان معتبر به شمار نمی‌آیند و همین مسأله مانع توسعه این فناوری‌ها می‌شود.
۹. راه‌حل‌های فناورانه‌ای که با استفاده از روش‌های آموزش ماشینی و براساس بند

۸ از اصل راهبرد حاضر تهیه می‌گردند، نمونه‌هایی از هوش مصنوعی هستند که تنها قادر به حل مسائل کاملاً تخصصی هستند (هوش مصنوعی ضعیف). ایجاد هوش مصنوعی قوی که مانند انسان قادر به حل مسائل مختلف، اندیشیدن، تعامل و تطبیق خود با شرایط متغیر باشند، یک مسئله علمی و فنی پیچیده‌ای است که حل آن مستلزم به‌کارگیری رشته‌های مختلف از جمله رشته‌های علمی-طبیعی، فنی و اجتماعی-انسانی است. لازم به ذکر است که حل این مسئله سبب ایجاد تغییرات مثبتی در بخش‌های اصلی زندگی شده و همزمان به دلیل تغییرات اجتماعی و فناورانه ناشی از توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی، عواقب نامطلوبی را نیز دربردارد.

۱۰. توسعه سریع فناوری‌های هوش مصنوعی به افزایش چشمگیر سرمایه‌گذاری‌های صورت گرفته در زمینه توسعه این فناوری‌ها توسط بخش دولتی و بخش خصوصی و ارائه راهکارهای فناورانه کاربردی و مبتنی بر هوش مصنوعی منتهی می‌شود. براساس ارزیابی‌های کارشناسان بین‌المللی، سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری‌های هوش مصنوعی در فاصله سال‌های ۲۰۱۴ تا سال ۲۰۱۷ با افزایش ۳ برابری به حدود ۴۰ میلیارد دلار آمریکا رسیده است. در سال ۲۰۱۸، بازار جهانی راهکارهای فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی برابر با ۲۱/۵ میلیارد دلار آمریکا بوده است که براساس پیش‌بینی‌های کارشناسان این رقم تا سال ۲۰۲۴ تقریباً به ۱۴۰ میلیارد دلار آمریکا خواهد رسید.

۱۱. در حال حاضر، کاربرد راهکارهای فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی در بخش‌های مختلف اقتصاد و جامعه به سرعت در حال گسترش است. براساس ارزیابی‌های کارشناسان انتظار می‌رود که با استفاده از این راهکارها، رشد جهانی در سال ۲۰۲۴ به حداقل ۱ تریلیون دلار آمریکا برسد. عوامل زیر به تحقق روندهای مذکور منجر خواهند شد:

الف) کاربرد عمومی راهکارهای فناورانه عملی که براساس هوش مصنوعی ارائه شده‌اند؛

ب) تأثیر قابل توجه راهکارهای فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی بر عملکرد سازمان‌ها و انسان‌ها از جمله فعالیت‌های مرتبط با تصمیم‌گیری‌های مدیریتی؛

پ) دسترسی قابل توجه به ابزارهای لازم (از جمله برنامه‌های موردنیاز برای ماشین‌های محاسباتی الکترونیکی با کد آزاد) جهت ارائه راهکارهای فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی؛ و

ت) نیاز به پردازش حجم بالایی از داده‌های ارائه شده توسط انسان و دستگاه‌های فنی برای افزایش بازده ناشی از فعالیتهای اقتصادی و یا انواع دیگر از آن.

۱۲. در نتیجه‌ی اجرای این راهبرد باید امکان تعامل سازنده دولت و به‌خصوص سازمان‌های علمی با شهروندان در زمینه توسعه هوش مصنوعی میسر شود. در نتیجه، فناوری‌های هوش مصنوعی روسیه بخش بزرگی از بازار جهانی را به خود اختصاص خواهند داد.

۱۳. روسیه با برخورداری از نیروی انسانی با سطح بالای تحصیلات در رشته‌های ریاضی، فیزیک پایه و علوم طبیعی و همچنین استعدادهای برتر در زمینه مدل‌سازی و برنامه‌نویسی از پتانسیل خوبی برای کسب جایگاه پیشگام در زمینه توسعه و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی در عرصه بین‌الملل برخوردار است. تیم‌های روسی در المپیادهای بین‌المللی دانشجویی و دانش‌آموزی در رشته‌های ریاضی، انفورماتیک و برنامه‌نویسی همواره جایگاه‌های نخست را کسب می‌کنند. روسیه جزء ده کشور برتر از نظر تعداد آثار علمی منتشرشده در زمینه فیزیک، ریاضی و شیمی است. علاوه بر آن، روسیه از جامعه پویا و روبه‌رشدی از متخصصین حوزه پردازش داده‌ها با استفاده از هوش مصنوعی برخوردار است.

۱۴. وجود زیرساخت ارتباطی-اطلاعاتی پایه‌ای مدرن (سطح بالای دسترسی به شبکه اینترنت، توسعه شبکه نسل سوم و چهارم تلفن همراه) و دسترسی به انتقال موبایلی داده‌ها از جمله عوامل مناسب دیگر جهت توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی در روسیه به شمار می‌آیند.

۱۵. تقاضای بالایی در ارتباط با محصولات (خدمات) داخلی مبتنی بر فناوری‌های اطلاعاتی (به‌عنوان مثال سرویس‌های جستجو و شبکه‌های اجتماعی) وجود دارد و این محصولات (خدمات) در بازار روسیه و اتحادیه اقتصادی اوراسیا از موقعیت برتر برخوردارند. به‌همین ترتیب، راهکارهای فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه شده توسط شرکت‌های داخلی روسیه (به‌عنوان مثال، بینایی رایانه‌ای و پردازش زبان طبیعی) دارای جذابیت تجاری بالا و پتانسیل صادراتی مناسبی در بازار جهانی هستند.

### اینفوگراف ۲: عوامل مؤثر جهت کسب جایگاه پیشگام روسیه در زمینه توسعه و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی در عرصه بین‌الملل

برخورداری از نیروی انسانی با سطح بالای تحصیلات در رشته‌های ریاضی، فیزیک پایه و علوم طبیعی؛

برخورداری از استعدادهای برتر در زمینه مدل‌سازی و برنامه‌نویسی؛

برخورداری از جایگاه برتر از نظر تعداد آثار علمی منتشرشده در زمینه فیزیک، ریاضی و شیمی؛

برخورداری از جامعه پویا و روبه‌رشدی از متخصصین حوزه پردازش داده‌ها با استفاده از هوش مصنوعی؛

برخورداری از زیرساخت ارتباطی-اطلاعاتی پایه‌ای مدرن (سطح بالای دسترسی به شبکه اینترنت، توسعه شبکه نسل سوم و چهارم تلفن همراه) و دسترسی به انتقال موبایلی داده‌ها؛ و

جذابیت تجاری بالا و پتانسیل صادراتی مناسب راهکارهای فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه شده توسط شرکت‌های داخلی روسیه (به‌عنوان مثال، بینایی رایانه‌ای و پردازش زبان طبیعی) در بازار جهانی.



۱۶. تعداد معدودی از کشورهای پیشگام در عرصه هوش مصنوعی همواره اقدامات متعددی جهت حفظ جایگاه برتر خود در بازار جهانی و دریافت امتیازات رقابتی در بلندمدت انجام می‌دهند و موانع جدی بر سر راه سایر کشورها جهت کسب جایگاه‌های رقابتی در این بازار ایجاد می‌کنند.

۱۷. راهبرد حاضر با توجه به شرایط فعلی بازار جهانی هوش مصنوعی و براساس پیش‌بینی‌های میان‌مدت درباره شرایط لازم جهت الحاق روسیه به جمع کشورهای پیشگام جهانی در حوزه فناوری‌های هوش مصنوعی و کسب استقلال این کشور در عرصه فناوری و افزایش توان رقابتی آن اجرا می‌شود.

۱۸. براساس پیش‌بینی‌های ارائه شده در ارتباط با توسعه اقتصادی و اجتماعی روسیه در بلندمدت می‌توان گفت که در صورت عدم توسعه کافی و استفاده از فناوری‌های رقابتی هوش مصنوعی، اجرای اولویت‌های توسعه علمی و فناورانه این کشور به تعویق خواهد افتاد که این امر نیز به نوبه خود عقب‌افتادگی اقتصادی و فنی را به دنبال خواهد داشت.

### ◆ III. اصول لازم برای توسعه و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی ◆

اصول لازم برای توسعه و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی عبارت‌اند از:

الف) دفاع از حقوق بشر و آزادی در قانون روسیه و قانون بین‌الملل از جمله حقوق کار و فراهم آوردن امکان کسب دانش و مهارت برای شهروندان به‌منظور تطبیق مؤثر شرایط خود با شرایط اقتصاد دیجیتال؛

ب) تضمین عدم استفاده از هوش مصنوعی در جهت آسیب‌تعمدی به شهروندان و اشخاص حقیقی و نیز جلوگیری و به حداقل رساندن پیامدهای منفی ناشی از استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی؛

پ) شفاف‌سازی درباره عملکرد هوش مصنوعی و نتایج ناشی از آن و دسترسی مجاز کاربران محصولات مبتنی بر فناوری‌های هوش مصنوعی به اطلاعات مربوط به

الگوریتم‌های عملکرد هوش مصنوعی به کار گرفته شده در این محصولات؛  
 ت) کسب استقلال روسیه در حوزه هوش مصنوعی با اولویت‌بخشی به استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی و راهکارهای فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی داخلی؛  
 ث) تکمیل چرخه نوآوری جهت ایجاد ارتباط نزدیک بین تحقیقات علمی مرتبط با هوش مصنوعی و اقتصاد واقعی؛  
 ج) اجرا و تطبیق اقدامات مبنی بر اجرای سیاست‌های دولت در حوزه‌های علمی-فنی و سایر حوزه‌ها به ترتیب اولویت؛ و  
 چ) توسعه روابط بازاری و حمایت از رقابت‌پذیری شرکت‌های روسی فعال در زمینه هوش مصنوعی.

#### ◆ IV. اولویت‌های مربوط به توسعه و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی ◆

۲۰. اولویت‌های مربوط به توسعه و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی با توجه به اهداف ملی و مسائل راهبردی مذکور در فرمان رییس‌جمهور فدراسیون روسیه مورخ ۷ می ۲۰۱۸ به شماره ۲۰۴ تحت عنوان «اهداف ملی و مسائل راهبردی توسعه فدراسیون روسیه برای دوره زمانی تا سال ۲۰۲۴» تعیین می‌شوند.

۲۱. کاربرد گسترده فناوری‌های هوش مصنوعی در اقتصاد که به بهبود بازده و همچنین ایجاد حوزه فعالیت‌های جدید کسب و کارهای اقتصادی به شرح زیر منجر می‌شود:

الف) افزایش اثربخشی فعالیت‌های برنامه‌ریزی، پیش‌بینی و اتخاذ تصمیمات مدیریتی (از جمله پیش‌بینی‌های لازم جهت بهینه‌سازی و برنامه‌ریزی برای تدارکات در فرآیندهای تولید و اتخاذ تصمیمات مالی)؛

ب) اتوماسیون عملیات روزمره تولید؛

پ) استفاده از تجهیزات هوشمند خودکار، فناوری ربات‌ها و سیستم‌های هوشمند مدیریت لجستیک؛

ت) ارتقای امنیت کارکنان در هنگام انجام فعالیت های کسب و کار (از جمله پیش بینی خطرات و حوادث نامطلوب و کاهش میزان مشارکت مستقیم افراد در پروژه های با ریسک بالا)؛

ث) افزایش وفاداری و رضایت میان مصرف کنندگان (از جمله ارائه پیشنهادات و توصیه های شخصی سازی شده که حاوی اطلاعات مهم می باشند)؛ و

ج) بهینه سازی پروژه های گزینش و آموزش کارکنان و تهیه جدول زمانی بهینه در ارتباط با فعالیت کارکنان با توجه به عوامل مختلف؛

۲۲. استفاده از فناوری های هوش مصنوعی در جامعه در راستای بهبود سطح زندگی مردم:

الف) افزایش کیفیت خدمات در حوزه بهداشت (شامل معاینات پیشگیرانه و تشخیصی بر پایه تحلیل تصاویر، پیش بینی احتمال بروز و گسترش بیماری ها، تعیین میزان مناسب داروها، کاهش خطرات ناشی از بیماری های همه گیر و اتوماسیون و دقت عمل در مداخلات درمانی)؛

ب) افزایش کیفیت خدمات در حوزه آموزش (شامل تطبیق فرآیند آموزشی با الزامات بازار کار و نیروی کار، تحلیل نظام مند شاخص های بازدهی آموزش به منظور بهینه سازی روند آموزش حرفه ای، شناسایی زود هنگام کودکان با توانایی های برجسته و خاص، اتوماسیون روند ارزیابی کیفیت اطلاعات و تجزیه و تحلیل اطلاعات مرتبط با نتایج آموزشی)؛ و

پ) افزایش کیفیت و کاهش هزینه های خدمات دولتی و شهری.

## ◆ ۷. اهداف اصلی در ارتباط با توسعه هوش مصنوعی ◆

۲۳. تأمین رشد رفاه و کیفیت زندگی مردم روسیه، برقراری امنیت ملی و قانونمداری، دستیابی اقتصاد روسیه به قدرت رقابت پذیری پایدار از جمله کسب جایگاه پیشگام در زمینه هوش مصنوعی از جمله اهداف روسیه در زمینه توسعه هوش مصنوعی به شمار می آیند.

۲۴. اهداف اصلی در ارتباط با توسعه هوش مصنوعی عبارت‌اند از:

- الف) حمایت از تحقیقات علمی به منظور توسعه روزافزون هوش مصنوعی؛
- ب) طراحی و توسعه نرم‌افزارهای مبتنی بر فناوری‌های هوش مصنوعی؛
- پ) افزایش میزان دسترسی و کیفیت داده‌های ضروری برای توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی؛
- ت) افزایش دسترسی به سخت‌افزارهای موردنیاز برای حل مسائل علمی مرتبط با هوش مصنوعی؛
- ث) افزایش تعداد کارکنان ماهر و ارتقای سطح آگاهی درباره حوزه‌های کاربرد احتمالی این فناوری‌ها در بازار فناوری‌های هوش مصنوعی روسیه؛ و
- ج) ایجاد یک سیستم قانونی جامع در ارتباط با روابط اجتماعی که به موازات توسعه و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی پدید می‌آیند.

۲۵. در راستای تحقق اهداف ذکرشده در بند ۲۴ از راهبرد حاضر اقدامات زیر باید صورت گیرند:

- الف) ایجاد فضاهای کاری جدید با بازدهی بالا و توسعه سطح اشتغال؛
- ب) ارائه پاداش مادی رقابتی برای متخصصان حوزه هوش مصنوعی و ایجاد شرایط مساعد کاری از جمله دورکاری؛
- پ) ایجاد شرایط لازم برای جذب متخصصان برجسته داخلی و خارجی در حوزه هوش مصنوعی؛
- ت) حمایت از صادرات و عرضه محصولات (خدمات) مبتنی بر هوش مصنوعی داخلی روسیه در بازارهای جهانی؛
- ث) ارائه مشوق‌های لازم برای جذب سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی در زمینه توسعه علوم شرکتی و تحقیقات علمی مرتبط با هوش مصنوعی؛ و

ج) ایجاد نظام جامع جهت توسعه کاربرد فناوری‌های هوش مصنوعی.

۲۶. سازوکارهای اصلی توسعه هوش مصنوعی عبارت‌اند از:

الف) افزایش عرضه محصولات (خدمات) مبتنی بر هوش مصنوعی رقابت‌پذیر داخلی روسیه در سطح جهان؛ و

ب) افزایش تقاضای شهروندان و سازمان‌ها و دستگاه‌های دولتی روسیه برای محصولات (خدمات) مبتنی بر هوش مصنوعی؛

۲۷. شاخص‌های اصلی زیر نشان‌دهنده افزایش عرضه محصولات (خدمات) مبتنی بر هوش مصنوعی هستند:

الف) افزایش تعداد سازمان‌های ارائه‌دهنده راهکارهای فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی که موفق به کسب جایگاه برتر در جهان شده‌اند؛ و

ب) افزایش دستاوردهای علمی در زمینه هوش مصنوعی که مرحله ثبت دولتی را با موفقیت گذرانده و یا از طریق دیگر در سطح جهان ثبت شده و در صنعت به کار گرفته می‌شوند.

۲۸. شاخص نشان‌دهنده رشد تقاضا برای فناوری‌های هوش مصنوعی عبارت است از افزایش تعداد شرکت‌ها از جمله دستگاه‌های دولتی و شرکت‌های فعال در امور اجتماعی که از هوش مصنوعی در راستای افزایش بازده فعالیت‌های خود استفاده می‌کنند.

## ◆ VI. حمایت از تحقیقات علمی با هدف توسعه روزافزون هوش مصنوعی ◆

۲۹. حمایت از تحقیقات علمی پایه و کاربردی باید به‌منظور ایجاد و توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی روسیه در اولویت قرار گیرد.

۳۰. تحقیقات علمی پایه باید در راستای ایجاد نتایج علمی جدید (از جمله تولید فناوری‌های هوش مصنوعی و حل سایر مسائل پیش‌بینی‌شده در راهبرد حاضر) و براساس اولویت‌های زیر انجام شوند:

الف) پیروی الگوریتمی سیستم‌های بیولوژیکی تصمیم‌گیری از جمله سیستم‌های جمعی توزیع همانند دسته زنبورها و یا لانه مورچه‌ها؛

ب) خودآموزی خودکار و توسعه انطباق الگوریتم با مسائل جدید؛ و

پ) تصحیح مسائل پیچیده جستجو و تحلیل تصمیمات به‌طور خودکار.

۳۱. دولت باید به‌طور پیوسته از تحقیقات علمی پایه‌ای در زمینه هوش مصنوعی حمایت کند. به بیان دقیق‌تر، دولت باید به‌منظور تحقق جایگاه برتر روسیه در زمینه تولید و استفاده از فناوری‌های آتی هوش مصنوعی حمایت‌های لازم را به‌عمل آورد.

۳۲. انجام اقدامات زیر در راستای توسعه تحقیقات علمی کاربردی و پایه در زمینه هوش مصنوعی ضروری است:

الف) حمایت طولانی‌مدت و اولویت‌دار از تحقیقات علمی در زمینه هوش مصنوعی از جمله تحقیقاتی که در مؤسسات پژوهشی کشور در دست اقدام هستند؛

ب) ارائه مشوق‌های متعدد برای جذب سرمایه‌گذاری‌های اشخاص حقیقی و حقوقی در زمینه تولید فناوری‌های هوش مصنوعی؛

پ) اجرای پروژه‌های تحقیقاتی میان رشته‌ای در ارتباط با هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف اقتصاد؛

ت) انجام تحقیقات در زمینه پتنت‌ها و به‌روزرسانی مرتب آن‌ها با مشارکت شرکت‌های پیشگام روسیه ضمن تأکید بر اجرای حوزه‌های اولویت‌دار تحقیقات علمی در زمینه هوش مصنوعی؛

ث) توسعه زیرساخت‌های تحقیقاتی و تأمین دسترسی کارکنان علمی (محققان) به منابع محاسباتی، پایگاه‌ها و مجموعه داده‌ها؛

ج) توسعه همکاری‌های بین‌المللی روسیه از جمله تبادل کارشناسان و مشارکت متخصصان داخلی در کنفرانس‌های داخلی و بین‌المللی در زمینه هوش مصنوعی؛ و

چ) افزایش کارآیی ارزیابی کارکنان علمی (محققان) براساس اثربخشی عملکرد آنها (به علاوه انتشار آثار علمی).

۳۳. به طور کلی، حمایت مؤثر روسیه از تحقیقات علمی مرتبط با هوش مصنوعی در نتیجه رشد محسوس آن در حوزه‌های زیر تا سال ۲۰۲۴ مشهود خواهد بود:

الف) تعداد و شاخص ارجاع‌دهی مقالات دانشمندان روسیه در زمینه هوش مصنوعی در مجلات علمی برجسته جهان؛

ب) تعداد دستاوردهای علمی ثبت شده در زمینه هوش مصنوعی؛ و

پ) تعداد راهکارهای فناورانه کاربردی ارائه شده براساس دستاوردهای علمی در زمینه هوش مصنوعی.

## ◆ VII. طراحی و توسعه نرم‌افزارهای مبتنی بر فناوری‌های هوش مصنوعی ◆

۳۴. رهنمودهای اصلی جهت طراحی و توسعه نرم‌افزارهای مبتنی بر فناوری هوش مصنوعی عبارتند از:

الف) ایجاد شرایط مناسب برای متخصصان هوش مصنوعی جهت توسعه نرم‌افزارهای مبتنی بر فناوری‌های هوش مصنوعی که شامل موارد زیر می‌باشند:

- سازمان‌دهی تعامل سازنده میان متخصصان حوزه هوش مصنوعی و شرکت‌های سفارش دهنده نرم‌افزارها؛

- ارائه حمایت‌های مالی از متخصصان جوان در حوزه هوش مصنوعی؛

- ایجاد شرایط لازم برای مشارکت متخصصان هوش مصنوعی در کنفرانس‌های داخلی و بین‌المللی و رقابت‌های موجود در این حوزه؛ و

- تسهیل روند پیاده‌سازی پروژه‌های آزمایشی ضروری برای توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی؛

ب) ایجاد شرایط لازم برای احداث کتابخانه‌های آزاد هوش مصنوعی از جمله

اعطای مشوق‌های متعدد (شامل مشوق‌های مالی) به متخصصان جهت مشارکت آنها در پروژه‌های داخلی و بین‌المللی؛

پ) توجه به مشارکت موفقیت‌آمیز متخصصان در زمینه احداث کتابخانه‌های آزاد هوش مصنوعی به‌عنوان یک دستاورد علمی؛ و

ت) تدوین استانداردهای واحد در زمینه امنیت (از جمله تحمل‌پذیری خطا) و سازگاری نرم‌افزارها، معماری‌های نمونه سیستم‌های محاسباتی و نرم‌افزاری و همچنین تعیین فاکتورهای موردنیاز جهت مقایسه نرم‌افزارها و استانداردهای تست برای افراد به‌منظور تعیین کیفیت و بازده آنها.

۳۵. میزان مشارکت متخصصان داخلی روسیه در زمینه ساخت کتابخانه‌های آزاد هوش مصنوعی ضمن تبادل علم در عرصه بین‌الملل باید تا سال ۲۰۲۴ افزایش محسوسی داشته باشد؛ متخصصان داخلی روسیه باید توانایی ساخت کتابخانه‌های آزاد پرکاربرد (ضمن هماهنگی میان پژوهشگران روسیه و جامعه علمی) و تولید نرم‌افزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی را داشته باشند.

۳۶. نرم‌افزارهای مبتنی بر فناوری‌های هوش مصنوعی برای حل مسائل مختلف باید تا سال ۲۰۳۰ توسط شرکت‌های داخلی روسیه تولید شوند. شرکت‌های داخلی تولیدکننده این نرم‌افزارها باید در زمره شرکت‌های پیشگام جهانی باشند.

## ◆ VIII. افزایش میزان دسترسی و کیفیت داده‌های ضروری برای توسعه

### فناوری‌های هوش مصنوعی

۳۷. افزایش حجم داده‌های موجود از جمله داده‌های نشانه‌گذاری شده و ساختاریافته و گسترش زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطی برای تأمین دسترسی به این مجموعه داده‌ها از جمله عوامل اصلی جهت توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی به شمار می‌آیند.

۳۸. رهنمودهای اصلی جهت افزایش دسترسی و کیفیت داده‌های ضروری برای توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی براساس الزامات قانون فدراسیون روسیه عبارت‌اند از:



الف) توسعه روش‌های یکپارچه و قابل به‌روزرسانی جهت تجزیه و تحلیل، جمع‌آوری و نشانه‌گذاری داده‌ها و همچنین سازوکارهای کنترل و نظارت بر اجرای روش‌های مذکور؛ و

ب) ایجاد و توسعه زیرساخت‌های اطلاعاتی-ارتباطی برای تأمین دسترسی به مجموعه داده‌ها از طریق:

- ایجاد و یا نوسازی پلتفرم‌های موجود برای نگهداری مجموعه داده‌ها براساس روش‌های موردنظر جهت تجزیه و تحلیل، جمع‌آوری و نشانه‌گذاری داده‌ها؛
- نگهداری مجموعه داده‌ها (از جمله داده‌های آوایی، کلامی، پزشکی، هواشناسی، صنعتی و داده‌های مربوط به سیستم‌های نظارت تصویری) بر روی پلتفرم‌های موجود به‌منظور رفع نیازهای شرکت‌های فعال در حوزه هوش مصنوعی؛ و
- دسترسی سازمان‌ها و دستگاه‌های دولتی روسیه به پلتفرم‌های موجود برحسب اولویت؛

۳۹. به‌منظور اجرای راهبرد حاضر باید یک چهارچوب حقوقی و قانونی ایجاد شود تا بدین ترتیب امکان حفاظت از داده‌های دریافتی در زمان اجرای فعالیت‌های علمی و اقتصادی (از جمله نگهداری این داده‌ها در داخل کشور روسیه) و همچنین دسترسی شرکت‌ها و سازمان‌های روسیه به این داده‌ها برحسب اولویت فراهم شود. داده‌ها باید براساس الزامات قانونی فدراسیون روسیه در خصوص دسترسی و گردش داده‌ها منتشر شوند.

۴۰. مجموعه داده‌هایی که براساس روش‌های جمع‌آوری و نشانه‌گذاری بر روی پلتفرم‌های موجود نگهداری می‌شوند باید تا سال ۲۰۲۴ در دسترس قرار داده شوند. در این میان، داده‌های شخصی و سایر داده‌هایی که دسترسی به آنها به موجب قوانین فدرال محدود شده‌است باید به‌طور ایمن مورد حفاظت قرار گیرند و پردازش آن‌ها نیز باید براساس تعهدات بین‌المللی فدراسیون روسیه صورت گیرد.

۴۱. مجموعه داده‌های لازم (از جمله داده‌های آوایی، کلامی، پزشکی، هواشناسی، صنعتی و داده‌های مربوط به سیستم‌های نظارت تصویری) برای حل تمامی مسائل روز در زمینه هوش مصنوعی باید تا سال ۲۰۳۰ بر روی پلتفرم‌های موجود در دسترس قرار داده شوند.

## ◆ IX. افزایش دسترسی به سخت‌افزارهای مورد نیاز برای حل مسائل علمی مرتبط با هوش مصنوعی ◆

۴۲. شرایط اصلی جهت افزایش دسترسی به سخت‌افزارهای لازم برای حل مسائل مربوط به هوش مصنوعی عبارتند از:

الف) انجام تحقیقات علمی پایه در راستای ایجاد معماری‌های آتی سیستم‌های محاسباتی (از جمله سیستم‌های محاسباتی نورومورفیک که بر اساس اصل تشابه سیستم‌های عصبی بیولوژیک بنا نهاده شده‌اند)؛

ب) انجام اقدامات حمایتی دولت در زمینه تولید داخلی پردازنده‌های پرسرعت و کم‌مصرف و سایر اجزای سیستم‌های محاسباتی (از جمله مراحل طراحی و تولید نمونه‌های آزمایشی) و کسب حقوق معنوی لازم برای اجرای سیستم‌های محاسباتی و سیستم‌های نرم‌افزاری؛

پ) اجرای اقدامات حمایتی دولت در زمینه ساخت و تولید مجموعه‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری با استفاده از پایه قطعات الکترونیکی و عناصر نوری؛

ت) حمایت از ساخت و توسعه مراکز تخصصی جهت تهیه نمونه‌های اولیه اجزای آتی پایه قطعات الکترونیکی و تست و مونتاژ محصولات آماده؛ و

ث) حمایت از ساخت و گسترش مراکز پردازش داده‌ها از طریق برقراری دسترسی محققان و کارکنان علمی به ظرفیت‌های محاسباتی، برحسب اولویت.

۴۳. زیرساخت لازم جهت حمایت از شرکت‌های داخلی فعال در زمینه هوش مصنوعی از جمله ساخت مراکز پردازش داده‌ها باید تا سال ۲۰۲۴ ایجاد شود. همچنین،

شرکت‌های داخلی روسیه باید قادر به ساخت میکروپردازنده‌هایی باشند که از نظر سرعت و کم‌مصرف بودن همانند نسخه‌های خارجی مشابه باشند.

۴۴. نمونه‌های کاربردی میکروپردازنده‌ها به‌همراه مجموعه‌های نرم‌افزاری مربوطه باید تا سال ۲۰۳۰ به‌طور گسترده در بازارهای داخلی و بین‌المللی عرضه شوند. همچنین، مراکز تخصصی پردازش داده‌ها باید با استفاده از میکروپردازنده‌های داخلی ساخته شوند و دستگاه‌های هوشمند مبتنی بر این میکروپردازنده‌ها باید در بازارهای مربوطه عرضه شوند. علاوه بر آن، انواع جدید معماری‌های سیستم‌های محاسباتی باید ارائه شوند و حقوق مالکیت فکری آن‌ها باید ثبت شوند.

### ◆ X. افزایش تعداد کارکنان ماهر و ارتقای سطح آگاهی درباره حوزه‌های کاربرد احتمالی این فناوری‌ها در بازار فناوری‌های هوش مصنوعی روسیه

۴۵. رهنمودهای اصلی جهت تأمین نیروی انسانی متخصص در بازار فناوری‌های هوش مصنوعی روسیه و افزایش سطح آگاهی نسبت به حوزه‌های کاربرد این فناوری‌ها عبارت‌اند از:

الف) تهیه و پیاده‌سازی مدل‌های آموزشی در قالب برنامه‌های آموزشی در تمامی سطوح و ارائه برنامه‌های مبنی بر افزایش مهارت و آمادگی حرفه‌ای شهروندان در زمینه کسب اطلاعات، صلاحیت‌ها و مهارت‌های لازم در رشته‌های ریاضی، برنامه‌نویسی، تحلیل داده‌ها و آموزش ماشینی که همگی لازمه توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی هستند. شایان ذکر است که دانش هم‌گرا که در نتیجه هم‌گرایی آموزش رشته‌های اجتماعی-انسانی، علمی-طبیعی و ریاضی حاصل می‌گردد، جهت توسعه آتی فناوری‌های هوش مصنوعی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است؛

ب) ترغیب شرکت‌های فعال در حوزه هوش مصنوعی به مشارکت در رویدادهای برنامه‌ریزی شده در راستای توسعه آموزش حرفه‌ای و عمومی؛

پ) ارتقای کیفیت آموزش رشته‌های ریاضی و علوم طبیعی (در قالب برنامه‌های آموزشی اصلی و تکمیلی) و هم‌گرایی آموزش این رشته‌ها با آموزش رشته‌های

اجتماعی-انسانی و همچنین ایجاد شرایط لازم برای ترغیب فراگیران به کسب آمادگی کامل در این رشته‌ها؛

ت) افزایش تعداد و جذابیت کنکورها و المپیادها در راستای توسعه توانمندی‌های خلاقانه و ذهنی فراگیران؛

ث) ترغیب کارفرمایان به اتخاذ تمهیدات مناسب جهت ایجاد شرایط لازم برای کارکنان خود به منظور کسب صلاحیت‌های موردنیاز در حوزه هوش مصنوعی (از جمله اعطای مشوق‌های مادی)؛

ج) ایجاد شرایط مناسب برای جذب متخصصان برجسته خارجی و روسی ساکن خارج از کشور که شامل موارد زیر است:

- پرداخت حقوق رقابتی و ایجاد شرایط لازم برای شکوفایی این متخصصان در سرتاسر کشور روسیه؛ و

- تسهیل الزامات قانون کار و مهاجرت روسیه برای متخصصان خارجی به طوری که به راحتی بتوانند تابعیت فدراسیون روسیه و مجوز کار را اخذ نمایند؛ و

چ) اطلاع‌رسانی به مردم و شرکت‌ها درباره مزایا و امنیت استفاده از راهکارهای فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی و همچنین ارائه اطلاعات مربوط به برنامه‌های آموزشی و بازآموزی.

۴۶. تعداد شهروندان دارای مهارت در زمینه هوش مصنوعی از جمله دانشجویان دکترا و متخصصان باید تا سال ۲۰۲۴ افزایش چشمگیری داشته باشد. روسیه با پرداخت حقوق بالا و ایجاد شرایط شغلی مناسب باید به کشوری جذاب برای متخصصان ماهر در زمینه هوش مصنوعی تبدیل شود.

۴۷. به منظور آماده‌سازی متخصصان و مدیران در زمینه هوش مصنوعی باید برنامه‌های آموزشی در سطح جهانی تا سال ۲۰۳۰ ارائه شوند. مؤسسات آموزش عالی روسیه باید بتوانند به جایگاه برتر در حوزه هوش مصنوعی دست یابند. به علاوه، کمبود متخصصان

این حوزه باید با جذب متخصصان برجسته خارجی جبران شود.

## ◆ XI. ایجاد یک سیستم قانونی جامع در ارتباط با روابط اجتماعی که به موازات توسعه و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی پدید می‌آیند

۴۸. به‌طور کلی، یک سیستم قانونی جامع در ارتباط با تعامل هوش مصنوعی با انسان به‌علاوه مقررات اخلاقی مربوطه به‌منظور توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی ضروری است. البته باید خاطر نشان ساخت که روند گسترش و پیاده‌سازی راهکارهای فناورانه به دلیل سخت‌گیری‌های بیش از حد ممکن است با سرعت کمتری پیش رود.

۴۹. رهنمودهای اصلی جهت ایجاد یک سیستم قانونی جامع در ارتباط با روابط اجتماعی که به موازات توسعه و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی پدید می‌آیند، عبارت‌اند از:

الف) ایجاد شرایط حقوقی مناسب از طریق ایجاد یک نظام حقوقی آزمایشی جهت دسترسی به داده‌های غالباً غیرشخصی که شامل داده‌های جمع‌آوری شده توسط دستگاه‌های دولتی و مؤسسات پزشکی می‌شوند؛

ب) ایجاد شرایط حقوقی مناسب برای دسترسی به داده‌ها از جمله داده‌های شخصی به‌منظور انجام تحقیقات علمی و تولید فناوری‌های هوش مصنوعی و ارائه راهکارهای فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی؛

پ) ایجاد شرایط حقوقی مناسب و تسهیل روند تست و پیاده‌سازی راهکارهای فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی و همچنین تفویض اختیار به سیستم‌های اطلاعاتی که براساس هوش مصنوعی کار می‌کنند و فراهم آوردن امکان اتخاذ تصمیمات جداگانه (به‌استثنای تصمیماتی که ممکن است به حقوق و منافع قانونی شهروندان لطمه بزنند) در اجرای وظایف دولتی توسط دستگاه‌های دولتی (به‌استثنای وظایفی که در جهت تامین امنیت مردم و دولت هستند)؛

ت) رفع موانع اداری جهت صادرات محصولات (تولیدات، خدمات) غیرنظامی که

براساس هوش مصنوعی تولید شده‌اند؛

ث) ایجاد سیستم‌های یکپارچه استانداردسازی، ارزیابی مطابقت راهکارهای فناوریانه مبتنی بر هوش مصنوعی، توسعه همکاری‌های بین‌المللی روسیه در زمینه استانداردسازی و ایجاد شرایط لازم جهت تأیید کیفیت محصولات (تولیدات، خدمات) مبتنی بر هوش مصنوعی؛

ج) جذب سرمایه‌گذاری جهت انجام پروژه‌های مربوط به تولید فناوری‌های هوش مصنوعی و ارائه حمایت‌های مالی هدفمند از شرکت‌های فعال در زمینه توسعه و پیاده‌سازی فناوری‌های هوش مصنوعی (البته منوط به اینکه پیاده‌سازی این فناوری‌ها، تأثیرات مثبت شگرفی در اقتصاد فدراسیون روسیه داشته باشند)؛ و

چ) تدوین مقررات اخلاقی در ارتباط با تعامل هوش مصنوعی با انسان.

۵۰. شرایط حقوقی لازم برای تحقق اهداف و حل مسائل موردنظر و اجرای اقدامات پیش‌بینی شده در راهبرد حاضر باید تا سال ۲۰۲۴ مهیا شود؛

۵۱. نظام حقوقی و قانونی انعطاف‌پذیری در زمینه هوش مصنوعی باید تا سال ۲۰۳۰ در روسیه مستقر گردد که امکان توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی ضمن تضمین امنیت مردم را فراهم آورد.

## ◆ XII. سازوکارهای اجرایی راهبرد ◆

۵۲. اجرای راهبرد حاضر با اقدامات هماهنگ نهاد‌های مختلف اجرا می‌شود که عبارتند از: نهاد‌های فدرال دولتی، دستگاه‌های دولتی فدراسیون روسیه، نهاد‌های خودمختار محلی، فرهنگستان‌های علوم روسیه، سازمان‌های علمی و آموزشی، صندوق‌های حمایت از فعالیت‌های علمی، فنی و نوآوری، نهاد‌های اجتماعی، جامعه کارفرمایان، تعاونی‌های دولتی، شرکت‌های دولتی و شرکت‌های سهامی با مشارکت بخش دولتی (به اینفوگراف ۳ رجوع شود).

## اینفوگراف ۳: نهادهای فعال در زمینه اجرای راهبرد ملی توسعه هوش مصنوعی تا ۲۰۳۰



۵۳. کمیسیون دولتی استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی برای بهبود کیفیت زندگی و شرایط کسب و کار<sup>۱</sup> وظیفه هماهنگی اقدامات نهادهای اجراکننده راهبرد حاضر را برعهده دارد.

۵۴. به‌منظور هماهنگی اقدامات جامعه کسب‌وکار و سازمان‌های علمی در زمینه اجرای راهبرد حاضر، اتحادیه‌ای با عضویت نمایندگان سازمان‌های فعال در زمینه توسعه و پیاده‌سازی فناوری هوش مصنوعی تشکیل شده‌است.

۵۵. منابع مالی لازم جهت اجرای راهبرد از طریق منابع بودجه فدراسیون روسیه و منابع مالی صندوق‌های خارج از بودجه دولتی (شامل مؤسسات توسعه شرکت‌های دولتی،

1. Government Commission on Digital Development and the Use of Information Technology to Improve the Quality of Life and the Conditions for Doing Business

سازمان‌های دولتی و شرکت‌های سهامی با مشارکت بخش دولتی و سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی) تأمین می‌شود.

۵۶. در صورت مشارکت اتحادیه موردنظر (که در بند ۵۴ شرح داده شد)، دولت فدراسیون روسیه اقدامات زیر را در چهارچوب طرح فدرال «هوش مصنوعی» و برنامه ملی «اقتصاد دیجیتال فدراسیون روسیه» انجام خواهد داد:

الف) تهیه و تصویب طرح اولیه اقدامات اجرایی راهبرد حاضر که از جمله موارد پیش‌بینی شده در آن عبارتند از:

- فهرست شاخص‌های بازدهی اجرای راهبرد حاضر که شامل شاخص‌های تعیین‌شده در بندهای ۲۷، ۲۸، ۳۳، ۳۵، ۳۶، ۴۰، ۴۱، ۴۳، ۴۴، ۴۶، ۴۷، ۵۰ و ۵۱ و روش محاسبه آن‌ها می‌شود؛
- تحقق شاخص‌های بازدهی اجرای راهبرد حاضر برای سال‌های ۲۰۲۴ و ۲۰۳۰؛ و
- اقدامات مبنی بر تحقق اهداف و اجرای مسائل پیش‌بینی شده در راهبرد حاضر؛
- تعیین ریسک‌های اجرایی راهبرد حاضر و روش‌های به حداقل رساندن آن‌ها؛

ب) هماهنگ کردن اقدامات اجرایی راهبرد؛ و

پ) نظارت بر اجرای راهبرد.

۵۷. به‌منظور حمایت از راهبرد حاضر، تحقیقات علمی متعددی در زمینه پیش‌بینی روند توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی و جنبه‌های اخلاقی و اجتماعی حوزه‌های کاربرد این فناوری‌ها در حال انجام است. لازم به ذکر است که نتایج این تحقیقات باید در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی در نظر گرفته شوند.

۵۸. انجام برنامه‌های جامع علمی و فنی در ارتباط با چرخه کامل نوآوری به‌عنوان یکی از سازوکارهای اجرایی راهبرد حاضر محسوب می‌شود که در راهبرد توسعه علمی و فناوری روسیه<sup>۱</sup> پیش‌بینی شده‌اند.



۵۹. بنا به تصمیم رئیس‌جمهور فدراسیون روسیه، هر سه سال یک‌بار اصلاحاتی در این راهبرد اعمال خواهد شد. این امر براساس پیشنهادات ارائه‌شده توسط دولت فدراسیون روسیه با مشارکت اتحادیه ذکرشده در بند ۵۴ و با توجه به نتایج حاصله طی نظارت بر روند اجرایی راهبرد امکان‌پذیر خواهد بود. درنهایت، نتایج نظارت بر روند اجرایی راهبرد و پیشنهادات مبنی بر اصلاح آن در گزارش کارشناسی-تحلیلی مشترک دولت فدراسیون روسیه و اتحادیه مذکور ارائه خواهد شد. [۱]



### ۳. هوش مصنوعی روسیه از منظر توسعه علم و فناوری







## ۳. هوش مصنوعی روسیه از منظر توسعه علم و فناوری

در حال حاضر، روسیه در حوزه هوش مصنوعی به پیشرفت چشمگیری نایل شده است. البته تعیین جایگاه روسیه در زمینه فناوری‌های هوش مصنوعی چندان ساده نیست، زیرا روش‌های رتبه‌بندی بین‌المللی متفاوتی وجود دارند و با توجه به اینکه هیچ راهبرد رسمی جهت توسعه هوش مصنوعی تا نوامبر ۲۰۱۹ در این کشور وجود نداشته است، روسیه در بسیاری از این رتبه‌بندی‌ها اصلا لحاظ نشده است.

به‌عنوان مثال، مطابق شاخص آمادگی هوش مصنوعی ۲۰۱۹<sup>۱</sup> که توسط آکسفورد اینسایت<sup>۲</sup> منتشر شده است، روسیه از میان ۱۹۴ کشور از جمله ایسلند و پرتغال، جایگاه ۲۹ را از نظر آمادگی دولت برای استفاده از پتانسیل هوش مصنوعی به خود اختصاص داده است. حال آنکه چین که به‌عنوان کشوری پیشگام در زمینه استفاده از هوش مصنوعی شناخته می‌شود، در این رتبه‌بندی جایگاه ۲۰ را به خود اختصاص داده است که علت آن ویژگی روش محاسبه در این رتبه‌بندی است (در شاخص آزادی اطلاعات<sup>۳</sup> که در این رتبه‌بندی محاسبه می‌شود، کشور چین لحاظ نشده است).

در رتبه‌بندی دیگر تحت عنوان شاخص جهانی هوش مصنوعی<sup>۴</sup> که توسط سایت تورتویز مدیا<sup>۵</sup> ارائه شده است، روسیه جایگاه ۳۳ را در میان ۵۴ کشور به خود اختصاص داده است. گفتنی است که شاخص توسعه بازرگانی هوش مصنوعی در روسیه بسیار پایین ارزیابی شده است که البته با توجه به اینکه در روسیه شرکت‌های فناورانه بزرگی همانند «یاندکس»، «میل. رو گروپ» و شرکت سهامی عام «ازبربانک» فعالیت دارند (در این رتبه‌بندی غالبا استارت‌آپ‌ها در نظر گرفته شده‌اند)، سؤالات متعددی در این زمینه مطرح است.

---

1. Artificial Intelligence Readiness Index 2019  
 2. Oxford Insights  
 3. OKFN Open Data Index  
 4. Global AI Index  
 5. Tortoise Media

بنابراین برای درک بهتر جایگاه فناوری‌های هوش مصنوعی در روسیه، شاخص‌های جداگانه‌ای از نظر توسعه این فناوری‌ها باید در نظر گرفته شود. به‌عنوان مثال، روسیه در حال حاضر با داشتن ۳ ابررایانه از ۵۰۰ ابررایانه برتر جهان، جایگاه ۱۵ را در رتبه‌بندی جهانی به خود اختصاص داده‌است. گفتنی است که اولین ابررایانه پتافلاپ روسی با بازدهی بالا به نام «ژورس» توسط دانشکده علوم و فنون اسکولکوف در اواخر سال ۲۰۱۸ به بهره‌برداری رسید. این رایانه به‌طور اختصاصی برای حل مسائل آموزشی و مدل‌سازی ماشینی بر پایه داده‌ها در نظر گرفته شده‌است. در آینده نزدیک قدرت این رایانه به ۳-۲ پتافلاپ در ثانیه افزایش خواهد یافت که در زمره ۵۰۰ ابررایانه برتر جهان قرار خواهد گرفت. سپس، ازبربانک در سال ۲۰۱۹ از ابررایانه خود به نام «کرسوفاری» رونمایی کرد. این رایانه به‌طور اختصاصی برای کار با الگوریتم‌های هوش مصنوعی ساخته شده‌است و عملکردی در حدود ۶,۷ پتافلاپ در ثانیه دارد و به عنوان قدرتمندترین رایانه روسیه و بیست و نهمین رایانه قدرتمند جهان محسوب می‌شود.

روسیه از نظر آموزش در زمینه علوم رایانه‌ای که آموزش ماشینی (الکترونیکی) نیز جزء آن به حساب می‌آید، از وضعیت خوبی برخوردار است. در تاریخ ۲ سپتامبر ۲۰۱۹ در مورد طرح راه‌اندازی برنامه‌های آموزش فناوری‌های هوش مصنوعی در ۱۰۰ دانشگاه روسیه اطلاع‌رسانی شد که این طرح برای دانشجویان به‌صورت رایگان ارائه می‌شود. به‌علاوه، اساتید می‌توانند در رویدادهای آفلاین شرکت کنند و یک طرح جداگانه نیز برای کارکنان علمی در نظر گرفته شده‌است. مؤسسات آموزش عالی متعددی در روسیه فعالیت خود در زمینه آموزش فناوری‌های هوش مصنوعی را آغاز کرده‌اند: دانشکده هوانوردی مسکو، دانشگاه پلی‌تکنیک مسکو، دانشگاه فنی و فیزیک مسکو، دانشگاه تحقیقاتی دولتی و ملی نیژگورود به نام لوباجفسکی، دانشگاه ملی تحقیقاتی فناوری «میسس» دانشگاه تحقیقاتی ملی «مدرسه عالی

ابررایانه روسی  
«کرسوفاری» به‌طور  
اختصاصی برای  
کار با الگوریتم‌های  
هوش مصنوعی ساخته  
شده‌است و عملکردی  
در حدود ۶,۷ پتافلاپ  
در ثانیه دارد و به  
عنوان قدرتمندترین  
رایانه روسیه و بیست و  
نهمین رایانه قدرتمند  
جهان محسوب  
می‌شود.

اقتصاد»، دانشگاه ملی تحقیقاتی هسته‌ای «می‌فی» و سایر مؤسسات برجسته آموزش عالی که تعداد آن‌ها به ۱۰۰ مؤسسه می‌رسد. [۴] در مجموع، مطابق رتبه‌بندی دانشگاه‌های جهانی (۲۰۱۹)، ۱۶ دانشگاه روسی در فهرست ۶۸۴ مراکز آموزش عالی برتر قرار دارند. در حقیقت، دو دانشگاه ایتمو (دانشگاه ملی تحقیقاتی سنت پترزبورگ، فناوری اطلاعات، مکانیک و اپتیک) و دانشگاه دولتی لامانوسوف در میان صد دانشگاه برتر این فهرست قرار دارند. به علاوه، دانشکده فنی و فیزیک مسکو در میان رتبه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۵ واقع شده‌است.

تعداد نشریه‌های علمی در زمینه هوش مصنوعی شاخص مهم دیگری محسوب می‌شود. براساس رتبه‌بندی مجلات علمی<sup>۲</sup>، روسیه از نظر این شاخص در جایگاه ۳۱ میان اتریش و رژیم غاصب صهیونیستی قرار دارد که جایگاه نسبتاً پایینی است. در عین حال اگر تنها سال ۲۰۱۸ در نظر گرفته شود (آخرین سالی که آمار مربوط به آن ارائه شده‌است)، وضعیت روسیه کمی بهتر شده‌است و در جایگاه ۲۲ قرار گرفته‌است. البته با توجه به تدوین برنامه‌های دولتی مبنی بر توسعه نظام کمک‌هزینه‌های تحصیلی، ارائه تحصیلات تکمیلی در زمینه هوش مصنوعی و مهارت‌آموزی در زمینه هوش مصنوعی در مدارس، انتظار می‌رود تعداد نشریه‌های علمی متخصصان روسی در کنفرانس‌های هوش مصنوعی با رشد بالایی از ۳۰ نشریه در سال ۲۰۱۸ به ۵۰۰ نشریه در سال ۲۰۳۰ افزایش یابد. به همین ترتیب، تعداد متخصصان آموزش دیده در زمینه هوش مصنوعی نیز با توجه به ارائه برنامه‌های آموزش عالی و تحصیلات تکمیلی باید در مدت زمان مشابه از ۶۵۰ به ۶۰۰۰ نفر افزایش یابد. همچنین، در آگوست ۲۰۱۹ مشخص گردید که یک سرویس مبتنی بر هوش مصنوعی در روسیه ایجاد می‌شود که برای شناسایی دانش‌آموزان با عملکرد تحصیلی پایین و برای شناسایی کاندیداهای اخراجی در آینده استفاده می‌شود. به گفته توسعه‌دهندگان این سرویس، با استفاده از فناوری‌های پیشرفته می‌توان بر مشکلات موجود در ارتباط با نقاط ضعف نیروی انسانی چیره شد. [۵]

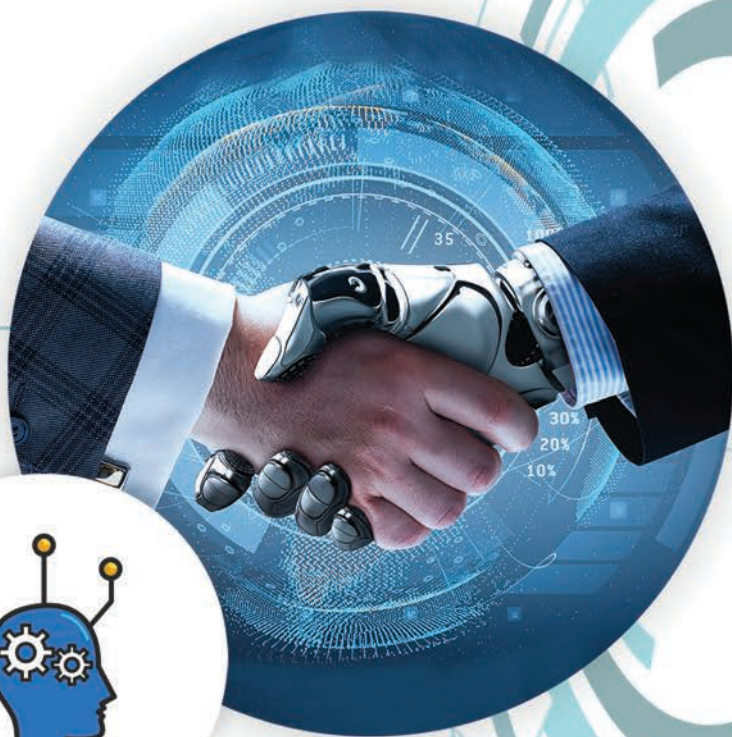
1. World University Rankings 2019

2. Scientific Journal Rankings





## ۴. هوش مصنوعی روسیه از منظر بازار و کسب و کارها







## ۴. هوش مصنوعی روسیه از منظر بازار و کسب و کارها

به طور کلی، یکی از شاخص‌های مهم هوش مصنوعی در هر کشور شامل تعداد استارت‌آپ‌هایی است که در زمینه توسعه این فناوری‌ها فعالیت دارند. براساس ارزیابی شرکت TRACXN، در حال حاضر در روسیه ۱۶۸ استارت‌آپ در زمینه هوش مصنوعی فعالیت دارند. در مقایسه، این رقم در ایالات متحده آمریکا برابر با ۶۹۰۳ و در چین برابر با ۱۰۱۳ استارت‌آپ است. تعداد پایین استارت‌آپ‌های فعال در حوزه هوش مصنوعی در روسیه را تا حدودی می‌توان این‌گونه توجیه نمود که در روسیه برخلاف اغلب کشورهای پیشگام در عرصه فناوری، شرکت‌های بزرگ و با سابقه حوزه فناوری اطلاعات بیش از استارت‌آپ‌ها در زمینه توسعه هوش مصنوعی فعالیت خواهند داشت. براساس «نقشه راه هوش مصنوعی روسیه»، در مجموع ۴۰۰ شرکت در زمینه هوش مصنوعی در این کشور فعالیت دارند. البته باید خاطر نشان ساخت که این آمار تا حدی اغراق آمیز است، زیرا شرکت‌های بزرگ با سابقه فعالیت ۲۰ و ۳۰ سال نیز در فهرست «استارت‌آپ‌ها» گنجانده شده‌اند (به‌عنوان مثال، در فهرست کشور روسیه، شرکت ABBYY نیز مشاهده می‌شود). با این وجود، براساس این آمار می‌توان تصویر کلی از توسعه بازارهای سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر در زمینه هوش مصنوعی ترسیم کرد.

یکی از مزیت‌های رقابتی روسیه شامل آمادگی کسب و کارهای داخلی این کشور برای استفاده عملی از فناوری‌های هوش مصنوعی است. به‌عنوان مثال، روسیه به‌عنوان کشوری پیشگام از نظر استفاده عملی از هوش مصنوعی در زمینه کسب و کار توسط شرکت مایکروسافت معرفی شده‌است. نتایج تحقیقات صورت گرفته نشان می‌دهند که ۳۰ درصد از شرکت‌های داخلی روسیه به‌طور گسترده از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند که این بالاترین شاخص در میان تمامی کشورهای شرکت‌کننده در این نظرسنجی است (میانگین ۲۲/۳ درصد بوده‌است).

به‌علاوه، شرکت‌های روسی مشارکت فعالی در زمینه فناوری‌های هوش مصنوعی دارند.

به‌عنوان مثال، یک کسب‌وکار روسی در زمینه توسعه وسایل نقلیه بدون سرنشین عملکردی قوی نشان داده‌است. اگر چه در رتبه‌بندی میزان آمادگی برای وسایل نقلیه بدون سرنشین، روسیه همچنان از جایگاه پایینی برخوردار است (جایگاه ۲۲ از میان ۲۵ کشور در سال ۲۰۱۹)، اما کاربرد هوش مصنوعی در این حوزه به‌طور گسترده‌ای در این کشور در حال گسترش است. تعدادی از شرکت‌ها و سازمان‌ها از قبیل «یاندکس»، «کاماز»، گروه صنعتی-تولیدی «استارلاین»، دانشکده علمی-تحقیقاتی خودرو و موتور و دانشگاه خودرو و راه مسکو به انجام تحقیقات مربوط به این حوزه روی آورده‌اند. از سال ۲۰۱۹، خودروهای بدون سرنشین به‌طور آزمایشی در جاده‌های مسکو و تاتارستان تردد می‌کنند. در مارس ۲۰۲۰، این تست در بیش از ۱۱ منطقه گسترش یافته‌است: استان‌های سنت‌پترزبورگ، لنینگراد، مسکو، کراسنودار، استان‌های خودمختار خانتی-مانیسک و یامالو-نتس، چوواش، ولادیمیرسکی، نیزگورود، نوگورود و سامارا. همچنین، لایحه استفاده از خودروهای خودران در جاده‌های عمومی کشور در دومای دولتی روسیه در اواخر فوریه ۲۰۲۰ مطرح شده‌است. در ماه مارس سال جاری نیز هلدینگ غیرانتفاعی «گلوناس» که شامل «یاندکس»، «روس تلکام»، «ام تی اس» و سایر شرکت‌ها می‌شود، طی نامه‌ای به وزارت امور خارجه، وزارت حمل‌ونقل و دادگستری روسیه خواستار لغو اعتبار قوانین مجزای کنوانسیون وین در خصوص ترافیک در روسیه شده‌است که براساس آنها استفاده از وسایل حمل‌ونقل بدون سرنشین ممانعت به‌عمل می‌آید. در صورت قانونی شدن نهایی استفاده از خودروهای خودران، انگیزه‌های زیادی برای توسعه این صنعت در روسیه وجود خواهد داشت.

بدین ترتیب می‌توان خاطر نشان ساخت که در روسیه گسترش فناوری‌های هوش مصنوعی سرعت بیشتری به خود گرفته‌است که علت اصلی آن را نیز می‌توان توجه روزافزون دولت و شرکت‌های بزرگ فناوری روسیه به این حوزه دانست. اگر چه روسیه نمی‌تواند سرمایه‌گذاری‌های دولتی و یارانه‌ها

روسیه به‌عنوان  
کشوری پیشگام از  
نظر استفاده عملی  
از هوش مصنوعی  
در زمینه کسب‌وکار  
توسط شرکت  
مایکروسافت معرفی  
شده‌است.

را جایگزین سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر نماید، اما این کشور از فرصت‌های زیادی برای بهبود جایگاه خود در زمینه رقابت‌پذیری در حوزه هوش مصنوعی برخوردار است.

همانطور که قبلاً گفته شد شاید امروز هدف مبنی بر کسب جایگاه پیشگام در حوزه هوش مصنوعی، کمی دور از حقیقت به نظر برسد، اما در صورت اتخاذ سیاستی کارآمد و بهره‌گیری از تمامی امتیازات خود، روسیه کاملاً قادر خواهد بود هوش مصنوعی را با موفقیت گسترش داده و حتی در برخی از حوزه‌های خاص به قله‌های موفقیت دست یابد.

### الف) میزان سرمایه‌گذاری روسیه در حوزه هوش مصنوعی

روسیه از فرصت‌های  
زیادی برای بهبود  
جایگاه خود در زمینه  
رقابت‌پذیری در  
حوزه هوش مصنوعی  
برخوردار است.

بر اساس «نقشه راه» توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی که توسط ازبربانک تهیه شده است، ۲۴۴ میلیارد روبل برای توسعه هوش مصنوعی در روسیه تا سال ۲۰۲۴ در نظر گرفته شده است. جالب است که در نسخه پیشین «نقشه راه» که در سایت وزارت مخابرات، توسعه دیجیتال و ارتباطات جمعی فدراسیون روسیه منتشر شد، ۳۹۲ میلیارد روبل برای توسعه هوش مصنوعی در روسیه پیشنهاد شده بود که ۳۳۵ میلیارد روبل از آن باید از منابع خارج از بودجه تأمین می‌شد.

به‌طور کلی، بر اساس اطلاعات مندرج در رسانه‌های ارتباط جمعی، بخش بزرگی از منابع مالی مذکور در «نقشه راه» توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی به‌طور مستقیم توسط ازبربانک تأمین خواهد شد و قرار است تا کمی کمتر از نیمی از این مبلغ یعنی ۱۱۲ میلیارد روبل را سرمایه‌گذاری کند. ۹۱ میلیارد روبل هم در بودجه فدرال برای این کار در نظر گرفته شده است. صندوق سرمایه‌گذاری‌های مستقیم روسیه نیز در تأمین مالی برای توسعه هوش مصنوعی مشارکت خواهد داشت و در نوامبر ۲۰۱۹ اعلام کرده است که موفق به جذب ۲ میلیارد دلار سرمایه از سوی شرکای روسی و بین‌المللی برای سرمایه‌گذاری

در شرکت‌های روسی شده‌است که از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند. انتظار می‌رود این صندوق بتواند به این شرکت‌ها کمک کند تا به فعالیت در بازارهای بین‌المللی بپردازد. براساس اطلاعات رسانه‌های ارتباطی، صندوق بخشی از منابع مالی خود را به تأسیس مؤسسه مطالعات پیشرفته مشکلات هوش مصنوعی و سیستم‌های هوشمند اختصاص خواهد داد که در دانشگاه دولتی لمانوسوف مستقر است و ریاست آن را کاترینا تیخونوا-مدیرکل صندوق «توسعه هوشمند ملی»- برعهده خواهد داشت. در واقع، صندوق سرمایه‌گذاری‌های مستقیم روسیه شریک صنعتی این مؤسسه به‌شمار خواهد آمد.

علاوه بر آن، طرح فدرال جدیدی تحت عنوان «هوش مصنوعی» در چهارچوب برنامه ملی «اقتصاد دیجیتال»<sup>۱</sup> با هزینه‌کرد پیشنهادی ۱۲۰ میلیارد روبل پیشنهاد شده‌است. خاطرنشان می‌گردد که طرح فدرال «هوش مصنوعی» نیز توسط ازبربانک تهیه شده‌است. مطابق برنامه‌ریزی انجام شده، وزارت توسعه اقتصادی فدراسیون روسیه متصدی این طرح خواهد بود. در ادامه، به صندوق سرمایه‌گذاری مستقیم روسیه به‌عنوان یکی از متولیان اصلی هوش مصنوعی در روسیه پرداخته می‌شود.

**صندوق سرمایه‌گذاری‌های مستقیم روسیه:** صندوق سرمایه‌گذاری‌های مستقیم روسیه در ژوئن ۲۰۱۱ با هدف اجرای سرمایه‌گذاری‌های مشترک بین فدراسیون روسیه و سرمایه‌گذاران خارجی برجسته و راهبردی تأسیس گردید. این صندوق به‌عنوان کاتالیزور سرمایه‌گذاری‌های مستقیم در اقتصاد روسیه عمل می‌کند. در حال حاضر، صندوق سرمایه‌گذاری‌های مستقیم روسیه موفق به همکاری مشترک با سرمایه‌گذاران خارجی در زمینه اجرای بیش از ۷۰ پروژه با حجم مالی بیش از ۵/۱ تریلیون روبل شده‌است که ۹۵ درصد از مناطق فدراسیون روسیه را شامل می‌شود. در شرکت‌های تابعه صندوق سرمایه‌گذاری‌های مستقیم روسیه بیش از ۸۰۰ هزار نفر کارمند مشغول کار هستند که درآمد سالانه آن‌ها ۶ درصد از تولید ناخالص داخلی روسیه را دربرمی‌گیرد. صندوق سرمایه‌گذاری‌های مستقیم روسیه با سرمایه‌گذاران بین‌المللی برجسته از حداقل ۱۵ کشور در پروژه‌های راهبردی به

۱. «نقشه راه» در ارتباط با طرح دیگر فدرال در زمینه «اقتصاد دیجیتال» است که تحت عنوان «فناوری‌های دیجیتال» شناخته می‌شود.

ارزش بیش از ۴۰ میلیارد دلار مشارکت کرده است. [۴] صندوق سرمایه‌گذاری‌های مستقیم روسیه بیش از ۱/۹ تریلیون روبل سرمایه‌گذاری کرده است که ۱۸۰ میلیارد روبل از آن توسط این صندوق و ۱/۷ تریلیون روبل آن نیز توسط شرکا تأمین شده است.

صندوق سرمایه‌گذاری‌های مستقیم روسیه در چهارچوب برنامه راهبردی توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی روسیه اقدامات متعددی به شرح زیر انجام داده است: صندوق توافق‌نامه‌ای را با دولت این کشور به امضا رسانده است، با پنج شرکت بزرگ روسی در این زمینه قرارداد شراکت امضا کرده است و بیش از ۲ میلیارد دلار سرمایه از شرکای خارجی برای سرمایه‌گذاری‌های مشترک در پروژه‌های هوش مصنوعی در روسیه جذب کرده است و فناوری‌های هوش مصنوعی را در شرکت‌های زیرمجموعه صندوق پیاده‌سازی کرده است.

همچنین، صندوق سرمایه‌گذاری‌های مستقیم روسیه همچنین امکان سرمایه‌گذاری در طرح‌های نویدبخش در زمینه هوش مصنوعی را در دست بررسی دارد که به‌عنوان مثال می‌توان به پلتفرم Botkin.AI تولیدی شرکت با مسئولیت محدود «اینتلوجیک» و پلتفرم OSA Hybrid که یکی از پیشتازان صنعت RetailTech در روسیه است، اشاره کرد. پلتفرم Botkin.AI برای تشخیص و ارزیابی خطرات بیماری‌ها با استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی به کار برده می‌شود و یک پلتفرم با فناوری بالا برای تجزیه و تحلیل تصاویر پزشکی به حساب می‌آید. این سیستم با تجزیه و تحلیل تصاویر سی‌تی‌اسکن، رادیولوژی و... قابلیت تشخیص بیماری‌های احتمالی و یا بیماری‌های موجود را داراست. پلتفرم Botkin.AI ابزارهای تکمیلی را در اختیار مؤسسات پزشکی جهت تشخیص به‌موقع، سریع و مؤثر قرار می‌دهد و بدین ترتیب، پزشکان با استفاده از هوش مصنوعی می‌توانند تکنیک صحیح معالجه را انتخاب نمایند و در صورت ضرورت، با استفاده از امکانات این پلتفرم با همکاران خود مشورت نمایند. این شرکت روسی همچنین پتنتی را در زمینه تهیه و استفاده از مدل‌های ریاضی بیماران با به‌کارگیری هوش مصنوعی به ثبت رسانده است و این امکان را فراهم آورده است که پلتفرم Botkin.AI کاربرد گسترده‌ای پیدا کند و به یکی از پیشتازان در زمینه استفاده از هوش مصنوعی در بهداشت در سطح جهانی تبدیل شود. مدیران این پلتفرم از فرصت قابل توجهی جهت گسترش آن در عرصه بین‌الملل برخوردارند و سعی می‌کنند تا آن را در بازار جهانی

خدمات پزشکی عرضه کنند.

پلتفرم Botkin.AI توسط شبکه‌های عمده خرده‌فروشی برای جمع‌آوری، پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از هوش مصنوعی نیز به کار برده می‌شود. در واقع، این سرویس امکان دسترسی دائمی و فوری به کالاهای موجود در قفسه سوپرمارکت‌ها را فراهم آورده است و بدین ترتیب، به افزایش ۱۰ درصدی فروش منتهی شده است.

### (ب) استارت‌آپ‌های برجسته داخلی روسیه در حوزه هوش مصنوعی

در ادامه، فهرستی از استارت‌آپ‌ها و پروژه‌های نویدبخش روسیه در حوزه هوش مصنوعی توسط کارشناسان Rusbase ارائه شده است.

#### • N-Tech.Lab

این شرکت در زمینه فناوری تشخیص چهره به کمک شبکه‌های عصبی فعالیت دارد. این شرکت توسط آرتم کوخارنکو-فارغ‌التحصیل دانشکده ریاضیات محاسباتی و سایبرنتیک دانشگاه دولتی مسکو- در سال ۲۰۱۵ تأسیس شده است. تیم این پروژه موفق به طراحی الگوریتم هوشمند FaceN شده است که قابلیت این را دارد که ویژگی‌های چهره را حتی بهتر از انسان تجزیه و تحلیل نماید.



در دسامبر ۲۰۱۵، FaceN در مسابقات جهانی The MegaFace توانست از گوگل پیشی بگیرد و رتبه نخست را از آن خود کند. الگوریتم N-Tech.Lab از قابلیت تشخیص تصاویر



افراد یکسان در میان میلیون‌ها تصویر برخوردار است. در فوریه همین سال، N-Tech.Lab توانست سرویس Findface را راه‌اندازی کند. این سرویس با دقت ۷۰ درصدی قادر است براساس عکس، پروفایل افراد در شبکه اجتماعی VK را پیدا کند. گزینه‌های اصلی این برنامه به صورت رایگان در دسترس همگان قرار دارد و نسخه پریمیوم آن از ۱۴۹ تا ۴۵۹ روبل در ماه قیمت دارد.

در ماه آوریل، نام این برنامه در صدر اخبار تمامی رسانه‌های ارتباط جمعی روسیه قرار گرفت. یک عکاس اهل سنت پترزبورگ به نام «ایگور تسوتکوف» با پروژه «Your Face Is Big Dat» سروصدای زیادی به پا کرد. او به طور اتفاقی از هم‌سفران خود در داخل مترو عکاسی کرد و توانست به کمک Findface پروفایل آن‌ها را در شبکه‌های اجتماعی بیابد. دقیقاً پس از این ماجرا بود که مباحث زیادی در خصوص حریم شخصی در اینترنت مطرح شد. در حال حاضر، این استارت‌آپ قصد دارد تا از الگوریتم خود در زمینه بازاریابی بنگاه به بنگاه استفاده کند.

### • VisionLabs

این شرکت توسط الکساندر خانین، ایوان لاپتیف، الکسی کورنیچف و الکسی نیخایف در سال ۲۰۱۲ با سرمایه‌گذاری اولیه ۳ میلیون روبل ثبت شده است. این شرکت در زمینه تولید فناوری‌های تشخیص چهره برای تجارت (خرده‌فروشی، بخش مالی، دوربین مداربسته و امنیت) فعالیت دارد و موفق به ارائه پلتفرم VisionLabs Luna و سرویس ابری Face-Is شده است. محصولات این شرکت قابلیت پردازش تصاویر با سرعت ۲۰۰ برابر محصولات رقیب را دارند. اگرچه این استارت‌آپ تاکنون هیچ سرمایه‌گذاری جذب نکرده است، اما موفق به دریافت یارانه از وزارت آموزش و علوم روسیه، کمک مالی به مبلغ ۳۰ میلیون روبل از صندوق «بورتنیک» و کمک مالی به مبلغ یک میلیون روبل از صندوق توسعه ابتکارات اینترنتی شده است. براساس نتایج تست دانشگاه ماساچوست، VisionLabs جزء سه سیستم تجاری برتر دنیا در زمینه تشخیص چهره محسوب می‌شود.



در حال حاضر، ۱۴ بانک خرده‌فروشی روسیه و کشورهای مشترک‌المنافع از محصولات VisionLabs استفاده می‌کنند. در سال گذشته این استارت‌آپ توانست پروژه‌های آزمایشی را در بانک‌ها و فرودگاه‌های ایالات متحده آمریکا و جنوب شرق آسیا راه‌اندازی کند و در حال حاضر برای مشتریان از بخش‌های خرده‌فروشی، هتل‌داری، رستوران‌ها و کافه‌ها راننده تدارک می‌بیند. شرکت‌های ABBYY, SAS, SAP, Intel از جمله شرکای این استارت‌آپ به‌شمار می‌آیند. در ژوئن ۲۰۱۶، شرکت مذکور توانست با فیس‌بوک و گوگل پروژه‌ای مشترک در زمینه پلتفرم باز برای سازندگان سیستم‌های بینایی رایانه‌ای راه‌اندازی کند.

### • Cubic Robotics

در سال ۲۰۱۱، یوری بوروف که ساکن کراسنویارسک بود، نخستین شرکت خود در حوزه فناوری اطلاعات را فروخت و به مسکو نقل مکان کرد تا در زمینه رباتیک مشغول به کار شود. سپس، وی در سال ۲۰۱۲ به همراه مهندسین آندری گریازنوف و کنستانتین کرسٹینکوف توانست شرکت Cubic Robotics را راه‌اندازی کند. این شرکت موفق به ساخت دستگاه کیوبیک (ربات دستیار خانگی با هدایت صوتی) شده‌است. این گجت قادر به شوخی کردن، تنظیم کردن زنگ هشدار، یادآوری کارها، روشن کردن و تغییر دادن موسیقی، صحبت در مورد ترافیک و آب‌وهوا، خواندن اخبار و پاسخ دادن به سوالات

است. اولین نمونه این ربات از تلفن هوشمند، گوینده و اپلیکیشن تلفن همراه تشکیل شده بود. در سال ۲۰۱۳، دستگاه کیوبیک به یک بدنه پلاستیکی جداگانه مجهز شد. گفتنی است که کنستانتین سنچنکو تاجر اهل کراسنویارسک در آن زمان ۱۰۰ هزار دلار و سپس یک سال بعد ۵۰۰ هزار دلار دیگر در استارت‌آپ مذکور سرمایه‌گذاری کرد و ۲۲ درصد از سهام آن را از آن خود کرد.



بعدها این شرکت دفتری در سیلیکون ولی افتتاح کرد و فعالیت خود را بر روی پردازش زبان طبیعی متمرکز ساخت. بدین ترتیب، حوزه فعالیت این شرکت از یک ربات دستیار خانگی به سیستم هدایت صوتی سایر گجت‌ها، خانه هوشمند و سرویس‌های آنلاین گسترش یافت. دستگاه کیوبیک به دو شکل عرضه می‌شود: (۱) دستگاه ثابتی به نام Home Cube که به پریز برق وصل می‌شود و تا ۸-۵ متری به حرف صاحب خود گوش می‌دهد و با قیمت ۱۹۵ دلار عرضه می‌شود. (۲) هدست Power Badge که قیمت آن ۹۹ دلار است. شایان ذکر است که این شرکت توانست از طریق سایت جمع‌آوری کمک‌های مالی برای اهداف خیریه مبلغ ۱۸۵ هزار دلار در سال ۲۰۱۵ جمع‌آوری کند و در فوریه ۲۰۱۶ نیز از طرف یک گروه سرمایه‌گذاری موفق به جذب ۸۰۰ هزار دلار شد. در حال حاضر اپلیکیشن Cubic.ai (دستیار هوشمند برای اینترنت اشیاء به همراه رابط صوتی) در مرحله تست (بتا) در فروشگاه Google Play می‌باشد.

## • Digital Genius

این شرکت توسط دمتری آکسینوف و میخائیل نائوموف در سال ۲۰۱۳ راه‌اندازی شده‌است. دفتر مرکزی این شرکت در نیویورک واقع شده‌است و تیم آن متشکل از ۲۰ نفر است.

این شرکت از هوش مصنوعی برای اتوماسیون عملیات پشتیبانی مشتریان در چت‌ها و شبکه‌های اجتماعی از طریق پست الکترونیکی و پیامک استفاده می‌کند. این الگوریتم از اسکریپت‌های مکالمات گذشته می‌آموزد و پاسخ‌های سوالات کاربران را انتخاب و آن‌ها را براساس میزان درستی دسته‌بندی می‌کند. اگر میزان درستی بالا باشد، پاسخ به‌طور خودکار ارسال می‌گردد و در غیر این صورت، به‌عنوان راهنمایی برای مشاوره زنده استفاده می‌شود. سپس، فرد با تایید و یا تغییر متن پاسخ می‌تواند سیستم را تکمیل کند.

شرکت‌های متعددی از جمله بی‌ام دبلیو، پاناسونیک و یونی لیور از محصولات DigitalGenius استفاده می‌کنند. این استارت‌آپ در سال گذشته توانست رتبه دوم را در TechCrunch Disrupt New York Battlefield کسب کند و ۳ میلیون دلار برنده شود.

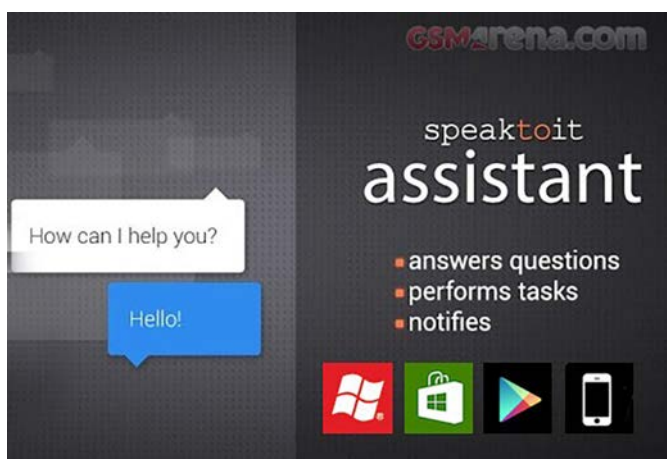
The screenshot displays the Digital Genius chatbot interface. At the top, there is a progress bar for the 'Automation Threshold' set at 90%. Below this, two chat interactions are shown:

- Interaction 1:** A user asks, "Can I bring my puppy on the flight?". The chatbot responds with a confidence of 98%: "Yes, you can bring pets on board in economy and business class." This response is labeled as "Automated".
- Interaction 2:** A user asks, "Is the seat next to me still empty?". The chatbot responds with a confidence of 75%: "The seat next to you is available." This response has two buttons: "Personalize" and "Approve".

شایان ذکر است که در ابتدای امسال مجله Forbes نام آکسینوف و نائوموف را در فهرست ۶۰۰ کارفرمای برتر زیر ۳۰ سال قرار داده‌است. در ماه می ۴/۱ میلیون دلار بر سرمایه این شرکت افزوده شده‌است.

## • Api.ai

قبل از راه‌اندازی پروژه Api.ai، ابتدا پروژه Speaktoit توسط ایلیا گلفنبین، پاول سیروتین و آرتم گونچاروک در سال ۲۰۱۰ راه‌اندازی شد و در آن زمان، رابط صوتی برای اپلیکیشن‌های تلفن همراه تولید می‌شد. سپس، نسخه بتای محصول نخست این شرکت که Siri نام داشت و مشابه دستیار مجازی Assistant.ai بود، در می ۲۰۱۱ در اندروید مارکت عرضه شد. در واقع، برنامه Assistant با استفاده از الگوریتم خودآموز می‌توانست با کاربر سازگار شود، مکان‌های نقش‌ها و خدمات مورد علاقه او را به خاطر سپارد، از تجربه کسب شده برای بهبود توصیه‌ها استفاده کند و زبان طبیعی را درک کند.

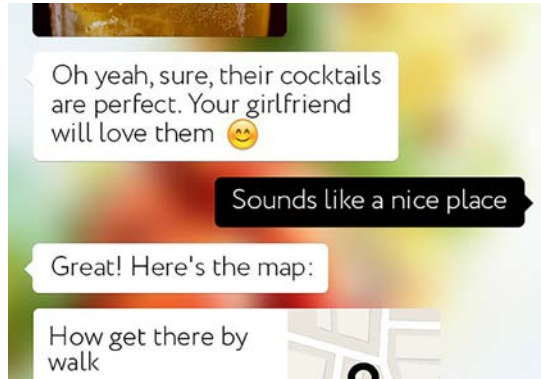


در ابتدا این اختراع هیاهوی چندانی به پا نکرد، اما در اکتبر ۲۰۱۱ شرکت اپل آیفون مدل S4 را عرضه کرد که به دستیار صوتی Siri مجهز بود. دقیقاً در این زمان بود که برنامه Assistant به میزان زیادی توسط کاربران دانلود شد و این استارت‌آپ با مشکل کمبود توان محاسباتی روبرو شد. سپس، این شرکت میزبان کلاستر «اسکولکوا» شد و توانست از صندوق کمک مالی دریافت کند. به علاوه، صندوق Intl Capital و Alpine نیز ۳ میلیون دلار در این شرکت در سال ۲۰۱۲ سرمایه‌گذاری کردند. در تابستان ۲۰۱۴، این استارت‌آپ توانست ۶/۲ میلیون دلار دیگر از گروه سرمایه‌گذاران به سرپرستی Motorola Solutions Venture Capital دریافت کند. به نظر می‌رسد که رقابت تنگاتنگی بین برنامه Assistant

Siri وجود داشت. از این رو، این شرکت رویکرد خود را به سمت راهکارهای مبتنی بر اینترنت اشیا تغییر داد و مجدداً پروژه‌ای در سیلیکون ولی با عنوان Api.ai راه‌اندازی کرد. این شرکت نسبت به فروش رابط‌های مکالمه‌ای خود به سازندگان اپلیکیشن‌ها، سرویس‌ها و دستگاه‌های هوشمند اقدام کرد. در آگوست ۲۰۱۵، Api.ai توانست سرمایه‌ای به ارزش ۳ میلیون دلار را از سرمایه‌گذاران سابق خود و صندوق SAIC Capital که متعلق به یک خودروساز چینی بود، دریافت کند. بدین ترتیب، این شرکت با جذب منابع مالی توانست api خود را به‌طور رایگان در اختیار سازندگان قرار دهد و تصمیم گرفت که از طریق شخصی‌سازی و اعطای مجوز محصولات خود برای کسب‌وکارهای بزرگ درآمدزایی کند. در آن زمان، رابط مکالمه‌ای Api.ai توسط ۸۵۰۰ نفر از سازندگان مورد استفاده قرار داشت.

### • Luka

در سال ۲۰۱۴، منتقد غذا و سردبیر سابق سایت "Afisha" - اوگنیا کویدا - و کارمند سابق خبرگزاری «ریانوستی» - فیلیپ دودچوک - سرویس پیشنهاد رستوران را راه‌اندازی کردند. این اپلیکیشن در ابتدا IO نامیده می‌شد و سپس نام آن به Luka تغییر داده شد. الگوریتم هوشمند پیشنهادی قادر است نظرات ارائه شده در مورد رستوران‌ها را درک کند، سلیقه‌های کاربران را به خاطر بسپارد و به کاربران در انتخاب منو و رزرو میز کمک کند. تمامی این امور توسط رابط مکالمه‌ای انجام می‌شود. گفتنی است که این پروژه به‌عنوان اولین پروژه روسی در تاریخ شتاب‌دهنده Y Combinator به‌شمار می‌آید و اطلاعات مفیدی درباره آن در دو سایت معروف حوزه استارت‌آپ و فناوری یعنی Wired و TechCrunch ارائه شد. پس از آن، این استارت‌آپ توانست ۱۲۰ هزار دلار از این شتاب‌دهنده و مبلغی را از صندوق آمریکایی Sherpa Capital دریافت کند. این شرکت برنامه‌ریزی کرده‌است که از طریق کمیسیون‌های مربوط به اجاره و سایر خدمات درآمدزایی کند.

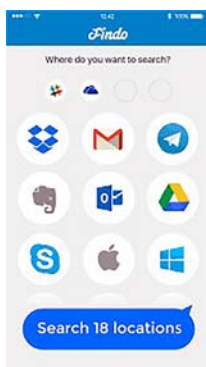


شایان ذکر است که این شرکت در بهار امسال، ربات‌های هوشمندی را برای جستجوی تصاویر، گیف‌ها، دریافت اخبار و اطلاعات هواشناسی به خدمات خود افزوده است و مبلغ ۴/۴۲ میلیون دلار دیگر از صندوق Sherpa Capital و Y Combinator و سایر سرمایه‌گذاران دریافت کرده است.

### Findo •

در ابتدای امسال، جستجوگر هوشمند Findo توسط دیوید یان- بنیان‌گذار ABBYY- در آمریکا راه‌اندازی شد. دفتر مرکزی شرکت در منلو پارک کالیفرنیا واقع شده است. گفتنی است که تا قبل از این زمان، یک تیم مخفی متشکل از ۱۷ نفر بر روی این پروژه کار می‌کردند. این فناوری امکان جستجوی اطلاعات در اینترنت، فضاهای ابری و فایل‌های محلی را فراهم کرده است و قابلیت درک درخواست‌ها به زبان طبیعی (در حال حاضر تنها به زبان انگلیسی) را داراست.

این محصول با استفاده از پیشرفت‌های فناوری ABBYY Compreno تولید می‌شود. در واقع، این محصول یک سیستم تجزیه و تحلیل عمیق متن از لحاظ معنایی است که توسط شرکت ABBYY با سرمایه‌گذاری بالغ بر ۸۰ میلیون دلار طی مدت بیش از ۱۰ سال تولید شده است.



این محصول با برخورداری از قابلیت خودآموزی بر تجربه و کیفیت جستجوی خود خواهد افزود. شرکت ABBYY سه میلیون دلار در این استارت آپ سرمایه گذاری کرده است. این شرکت براساس مدل Freemium درآمدزایی می کند و به بیان دقیق تر، امکانات اصلی برنامه به صورت رایگان ارائه می شود و نسخه پیشرفته آن ۵ دلار در ماه قیمت دارد.

### Prisma •

در ۱۱ ژوئن ۲۰۱۶، اپلیکیشن Prisma به اپ استور اپل اضافه شد که به کمک شبکه عصبی تصاویر کاربران را به سبک نقاشان معروف درمی آورد. این پروژه توسط یکی از کارمندان شرکت میل. رو گروپ به نام الکسی موئسینکلوف و سه کارمند سابق شرکت «یاندکس» راه اندازی شد.

این اپلیکیشن طی ۹ روز تبدیل به پردانلودترین اپلیکیشن اپ استور در ۱۰ کشور روسیه، بلاروس، استونی، مولداوی، قرقیزستان، ازبکستان، قزاقستان، لتونی، ارمنستان و اوکراین شد و بیش از یک میلیون بار توسط کاربران دانلود شد. در حال حاضر، این استارت آپ به طور تعمدی مانع از گسترش این اپلیکیشن شده است تا با مشکل کمبود ظرفیت محاسباتی برای پردازش حجم روزافزون تصاویر مواجه نشود.





وجه تمایز Prisma با سایر برنامه‌های ویرایشگر تصویر در آن است که ویرایش چهره کاربران با استفاده از شبکه عصبی خودآموز- به جای الگوریتم قابل پیش‌بینی- صورت می‌گیرد.

بی‌شک این پروژه اولین پروژه در نوع خود نیست، اما به گفته کارشناسان، سازندگان Prisma اولین کسانی هستند که موفق شده‌اند به‌طور بهینه محصول خود برای استفاده جمعی را مقیاس‌بندی کنند.

۲۱ ژوئن ۲۰۱۶ یعنی تنها ۱۰ روز پس از عرضه اپلیکیشن Prisma، این استارت‌آپ موفق به جذب اولین سرمایه‌گذاری شد. شرکت‌های دیگری نظیر میل. رو گروپ، صندوق Gagarin Capital و هلدینگ XBT (شرکت مادر تخصصی ارائه‌دهنده میزبانی وب Servers.com) به‌عنوان شرکای اصلی Prisma در این پروژه سرمایه‌گذاری کردند. مبلغ این سرمایه‌گذاری ذکر نشده و شرایط معامله نیز اعلام نشده‌است، اما گفته می‌شود که ارزش این استارت‌آپ برابر با ۱۰ میلیون دلار است. مطابق برخی از منابع خبری، شرکت میل. رو گروپ قصد دارد از اپلیکیشن Prisma در سایت‌های معروف VK, OK, ICQ استفاده کند. [۹]



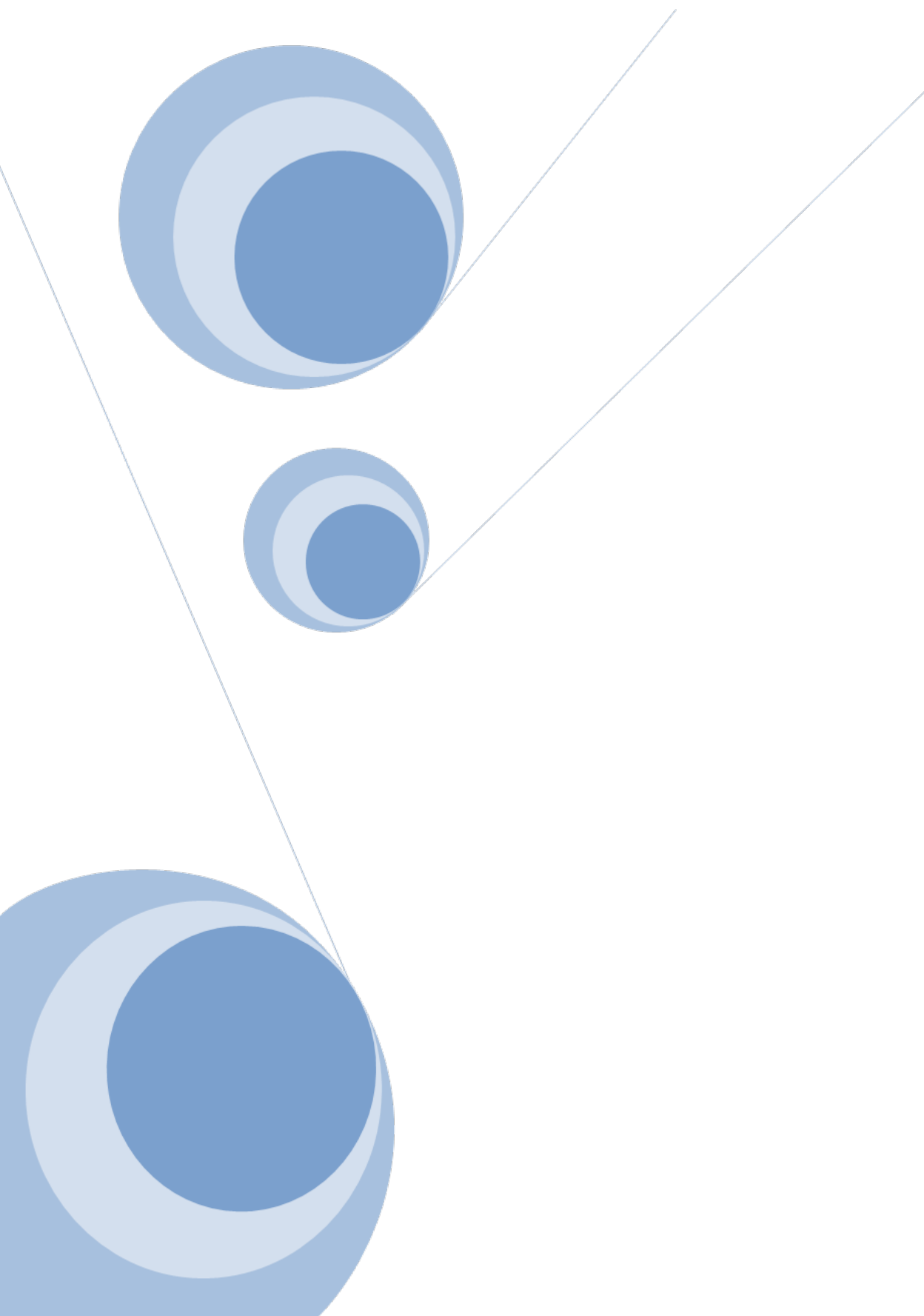
## ۵. نتیجه‌گیری

فناوری‌های هوش مصنوعی همواره مورد توجه خاص حاکمیت فدراسیون روسیه قرار داشته‌است. ولادیمیر پوتین رئیس‌جمهور روسیه بارها بیان داشته‌است که قدرت اول در زمینه هوش مصنوعی تبدیل به «حاکم دنیا» خواهد شد. با این حال، با توجه به اینکه روسیه از ابرقدرت‌های اصلی حوزه هوش مصنوعی عقب افتاده‌است و سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر محدودی در این کشور صورت می‌گیرد، دستیابی به هدف بلندپروازانه تصریح شده در راهبرد روسیه یعنی کسب جایگاه پیشگام در زمینه توسعه هوش مصنوعی کمی دشوار به نظر می‌رسد. البته در ارتباط با استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی در بخش‌های جداگانه‌ای که روسیه می‌تواند جایگاه برتر در سطح منطقه را داشته باشد، احتمال بیشتری برای تحقق سناریوهای توسعه موفقیت‌آمیز وجود دارد و شواهد نشان می‌دهند که سیاست مبنی بر سرمایه‌گذاری کارآمد و بهره‌گیری از مزیت‌های رقابتی این کشور نظیر سطح بالای متخصصان رایانه‌ای و شرکت‌های بزرگ داخلی در حوزه فناوری اطلاعات می‌تواند در میان‌مدت و طولانی‌مدت مؤثر واقع شوند. به بیان دقیق‌تر، در صورت اتخاذ سیاستی کارآمد و بهره‌گیری از تمامی امتیازات خود، این کشور کاملاً قادر خواهد بود هوش مصنوعی را با موفقیت گسترش داده و حتی در برخی از زمینه‌های خاص به قله‌های موفقیت دست یابد. [۲]

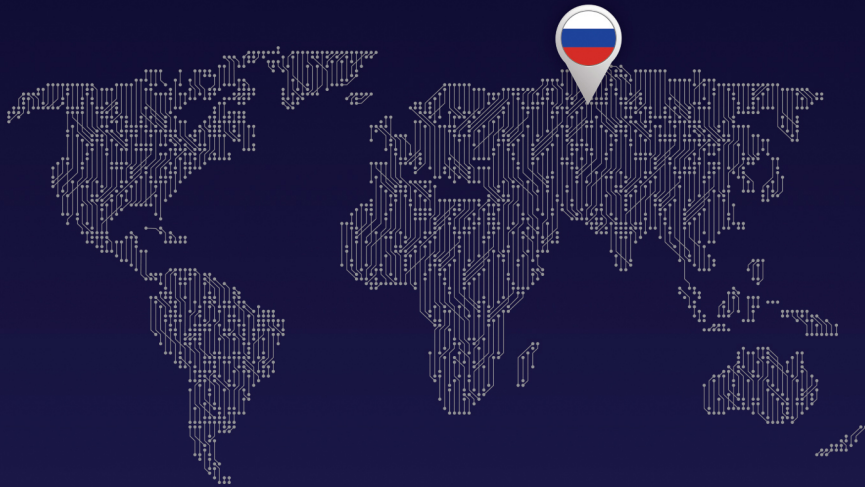
در صورت اتخاذ  
سیاستی کارآمد و  
بهره‌گیری از تمامی  
امتیازات خود، کشور  
روسیه کاملاً قادر  
خواهد بود هوش  
مصنوعی را با موفقیت  
گسترش داده و حتی  
در برخی از زمینه‌های  
خاص به قله‌های  
موفقیت دست یابد.

## منابع:

1. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731>
2. <https://carnegieendowment.org/2020/07/07/ru-pub-82173>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F>
4. <https://ntinews.ru/news/unti/v-rossiyskikh-vuzakh-otkryvayutsya-programmy-obucheniya-tekhnologiyami-iskusstvennogo-intellekta.html>
5. [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9D%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%8F\\_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%8F\\_%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE\\_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B0](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9D%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%8F_%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B0)
6. [https://digital.ac.gov.ru/upload/iblock/6e4/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B-2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%8E%20%D0%98%D0%98%20%D0%B2%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\\_19\\_%D0%B8%D1%8E%D0%BD%D1%8F\\_%D0%90%D0%A6.pdf](https://digital.ac.gov.ru/upload/iblock/6e4/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B-2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%8E%20%D0%98%D0%98%20%D0%B2%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8_19_%D0%B8%D1%8E%D0%BD%D1%8F_%D0%90%D0%A6.pdf)
7. <https://rdif.ru/Numbers/>
8. <https://rdif.ru/Partnership/>
9. <https://rb.ru/longread/russian-ai-startups/>







مؤسسه بیندکان توسعه فناوری و نوآوری ایرانیاان