

Роль искусственного интеллекта в развитии промышленного ландшафта

Брынцев А.Н., д.э.н., профессор, заведующий лабораторией

макроэкономического анализа и прогнозирования, ИПР РАН, Москва, Россия

Никишов С.И., к.т.н. доцент кафедры системного анализа и информатики,

доцент, Институт экономики, математики и информационных технологий

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при

Президенте Российской Федерации, Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы применения искусственного интеллекта, начиная разработкой теоретических положений до практического внедрения. Особое внимание уделено использованию технологий искусственного интеллекта в промышленности. Показаны сильные и слабые стороны. Дается краткий анализ развития рынков робототехники и экспорта высокотехнологической продукции в свете формирования нового технологического уклада.

Ключевые слова: экспорт, искусственный интеллект, высокотехнологическая продукция, робототехника, промышленность, информационно-коммуникационные технологии

The Role of Artificial Intelligence in the Development of the Industrial Landscape

Bryntsev A.N., Doctor of Economics, Professor, Head of the Laboratory of Macroeconomic Analysis and Forecasting, MEI RAS, Moscow, Russia

Nikishov S.I., Ph.D. Associate Professor of the Department of Systems Analysis and Informatics, Associate Professor, Institute of Economics, Mathematics and Information Technologies, Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

Annotation. The article deals with the application of artificial intelligence, starting with the development of theoretical provisions to practical implementation. Particular attention is paid to the use of artificial intelligence technologies in industry. Strengths and weaknesses are shown. A brief analysis of the development of the robotics markets and the export of high-tech products in the light of the formation of a new technological order is given.

Keywords: export, artificial intelligence, high-tech products, robotics, industry, information and communication technologies

В последние годы более 30 государств приняли национальные стратегии развития искусственного интеллекта (ИИ). Это подчёркивает востребованность и важность данного направления. ИИ часто называют «новым электричеством», потому что кардинальным образом изменяет практически все сферы человеческой деятельности. Отрадно отметить, что Россия не осталась в стороне от этого тренда. В 2019 году был подписан Указ Президента РФ о развитии искусственного интеллекта в стране¹, который для обеспечения ускоренного развития ИИ, проведения научных исследований, подготовки специалистов в этой сфере утвердил национальную стратегию до 2030 года.

Выход данного указа не случаен, страна имеет высокий потенциал для занятия лидирующего положения в сфере искусственного интеллекта среди других стран. Основу его составляет ряд факторов, наиболее ключевые из них следующие:

- высокий уровень физико-математического образования;
- грамотные молодые кадры (призовые места на международных олимпиадах по математике, информатике, программированию);
- большое количество научных публикаций по физике, математике, химии.
- наличие сильных специалистов по обработке данных с использованием ИИ;

¹Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72738946/> (дата обращения: 11.01.2021).

- развитая современная информационно-коммуникационная инфраструктура;

- высокий уровень доступа к сети «Интернет»;

- доступность мобильной передачи данных².

Однако несмотря на такие сильные стороны, есть много проблем в применении искусственного интеллекта, начиная разработкой теоретических положений до практического внедрения. Наиболее важная сфера применения технологий ИИ с нашей точки зрения: промышленность.

Искусственный интеллект способен интеллектуальных систем выполнять когнитивные функции человека в той или иной степени. Существует достаточно много производств, которые опасны для человека, связаны с особым родом деятельности: радиация, химически опасные производства, непрерывного действия, травматически опасные и другие. В данной ситуации замена человека на алгоритм, работа сохраняет жизнь и здоровье специалиста, по крайней мере снижает риски наступления негативных последствий. Другая ситуация, связанная с монотонностью производственного процесса, что отрицательно сказывается на психическом здоровье сотрудников. Уже эта причина является веским основанием для развития роботостроения, автоматизированных производств.

Кроме того, развитие высокотехнологичных производств является важной составляющей частью экономической политики страны как в деле пополнения бюджета, так и в укреплении конкурентоспособности отечественной промышленности. (Рисунок 1).

Продажа за рубеж высокотехнологичной продукции предполагает, что произведённый товаров имеет высокую НИОКР составляющую, т.е. затраты на НИОКР имеют большую долю в объемах этой экспортной продукции. Для России примером таких товаров могут быть ракетные двигатели (РД-180),

² Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/ (дата обращения: 12.01.2021).

различные ракетно-космические аппараты, продукция фармацевтики, научные инструменты и оборудование, работающее на электричестве.



Рис. 1 – Российский экспорт высокотехнологической продукции (млрд долларов США)³

Одно из важных и достаточно сложных направлений развития ИИ связано с робототехникой. Взаимодополняя друг друга эти науки пришли к созданию интеллектуальных роботов с различным функционалом в разных сферах деятельности. Помимо конкуренции между компаниями и странами производителям роботов надо реагировать на внешние вызовы.

Несомненно, что мировой кризис, жёсткие торговые войны оказывают отрицательное влияние на рынок промышленной роботизации: количество новых установок уменьшилось на 12% в 2019г. Это беспрецедентный факт, если учесть, что за последние 7 лет с 2012г по 2018 был постоянный рост.

Основным рынком по-прежнему остаётся КНР. По данным Международной федерации робототехники общее число установленных промышленных роботов составило 37,7%. Лидеры роботизации мировой промышленности показаны на рисунке 2.

³Составлено авторами. Ист. <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.CD> (дата обращения: 9.01.2021)



Рис. 2 – Аутсайдеры роботизации мировой промышленности⁴

Однако в относительном выражении показатели Китая отстают от лидеров роботизации: от Сингапура на 731, от Южной Кореи на 668, от Японии на 177, от Германии на 159. Ради объективности следует отметить, что показатели КНР выше среднего на 74 (187 против 113).

Анализ количества космических запусков по странам показывает наметившееся отставание в этой сфере, что наглядно показано на рисунке 3.

Основные поломки связаны с радиоэлектронной составляющей оборудования, установленного на ракетах. Отсутствие собственной элементной базы, закуп иностранных компонентов в прямом смысле разваливает российскую космическую отрасль. Все вышеуказанные факты свидетельствуют о необходимости модернизации отечественной промышленности на базе новых информационно-интеллектуальных технологий, платформенных решений.

⁴Составлено авторами. Ист. <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/record-2.7-million-robots-work-in-factories-around-the-globe> (дата обращения: 9.01.2021)

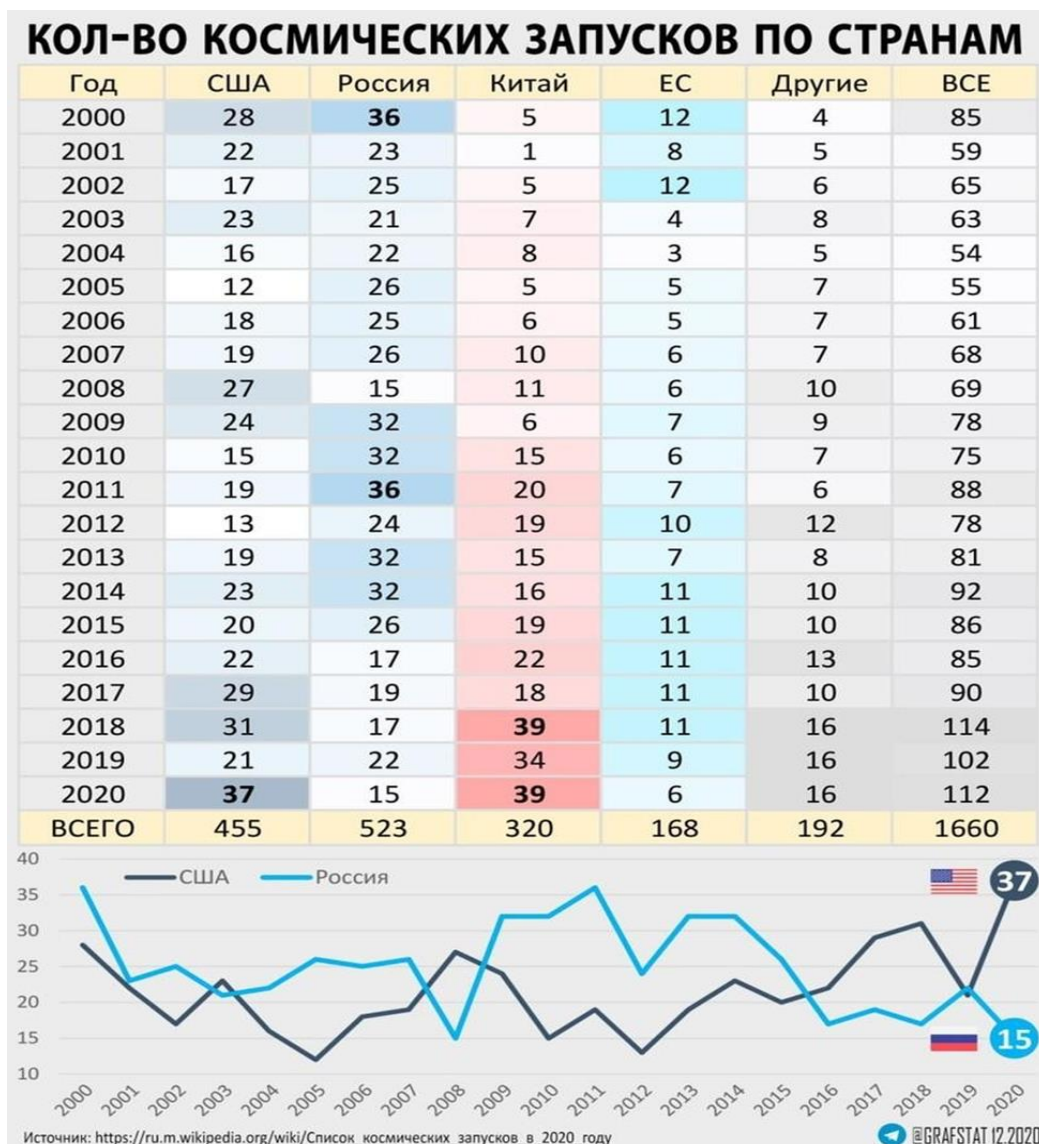


Рис. 3 – Динамика космических запусков

Цифровые технологии (искусственный интеллект, Интернет вещей, блокчейн и др.) позволят вывести современную промышленность на принципиально новый уровень, а бизнес-процессы получат в результате мощнейшую информационно-технологическую поддержку.

С одной стороны, цифровая трансформация промышленности, отраслей и комплексов будет заключаться в формировании единого информационного пространства, которое позволит объединить все заинтересованные стороны, т.к. называемы стейхолдерский подход. С другой применение «умных» технологий предоставит массу недоступных ранее возможностей по управлению производственно-логистическими процессами.

Практически все годы пока Интернет развивался на территории России, наблюдался устойчивый рост его потребления. Одновременно с этим развивались и все отрасли, которые так или иначе использовали преимущества глобальной сети и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Современное предприятие не может существовать без информационной поддержки, и также не может развиваться без применения инновационных технологий в ИТ-сфере. Перспективные технологии, которые способны существенно изменить мир и обогатить инвесторов следующие.

- **Автономные транспортные сети.** Применение искусственного интеллекта и высокоскоростных каналов связи позволит развивать автономные транспортные сети для беспилотной доставки товаров и служб такси.

- **Большие данные.** Технологии машинного обучения позволили найти практическое применение для накопленного большого объема данных для прогнозирования, автоматизированного принятия решений и др.

- **Технология 5G.** Новые скоростные технологии связи, к которым относится 5G, способны объединить людей и машин в едином информационном пространстве. Считается, что глобальный рынок IoT будет составлять уже \$4-11 трлн к 2025 году.

- **Блокчейн.** Одна из актуальных и наделавших много шума технологий. При всех своих преимуществах до сих пор не нашла сколь-либо широкого применения, кроме криптовалют. Целесообразность применения децентрализованного управления для практического бизнеса до сих пор под большим вопросом.

- **Искусственный интеллект и машинное обучение.** Данная технология обладает широчайшими возможностями. В настоящее время разработано много библиотек и ориентированных на нейронные сети языков программирования, позволяющих существенно снизить порог входа в технологию для новичков. Нейронные сети стало возможно создавать даже в таких программах, как MS Excel.

Столь стремительное развитие технологий серьезно влияет на способы

взаимодействия с сотрудниками, партнерами и клиентами. П. Друкер в книге «Задачи менеджмента в XXI веке» говорил, что «сегодняшние начальники уже не обязаны владеть всеми знаниями и навыками, которыми владеют их подчиненные, хотя несколько десятилетий назад это было не переменным условием»⁵.

Современные информационные технологии с применением модулей поддержки принятия решений позволяют существенно упростить жизнь таким руководителям. Многие вещи поддаются автоматизации, в том числе и подготовка управленческого решения. Роль руководителя больше будет заключаться только в управлении, чем и обусловлена современная концепция подготовки эффективных менеджеров.

Поскольку применение ИКТ на предприятии давно является необходимым обеспечивающим фактором (про обеспечивающий характер ИКТ говорил еще Николас Карр, но был жестко раскритикован за это своими коллегами), то никакого конкурентного преимущества предприятие от них не получает. Это такая же обеспечивающая инфраструктура, как электроснабжение и водопровод. Только специализированное программное обеспечение способно обеспечить максимальные конкурентные преимущества. К такому специализированному программному обеспечению можно отнести программные комплексы на основе искусственного интеллекта и нейронных сетей, которые показывают хорошие результаты при принятии решения.

По данным Агенства *tadviser* к 2021 году в России объем рынка искусственного интеллекта в промышленности составит \$380 млн. В настоящее время активно развивается промышленный Интернет, который основан на концепции Интернета вещей (*Internet of Things – IoT*) и объединяет промышленные датчики и контроллеры промышленных установок для автоматического и удаленного управления оборудованием.

Доход от применения искусственного интеллекта по прогнозам

⁵Друкер, П.Ф. Задачи менеджмента в XXI веке. Пер. с англ. / П.Ф. Друкер. – Москва: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 272 с.

консалтингового агентства tractica к 2025 году составит порядка \$36,8 миллиардов долларов. (Рисунок 4).

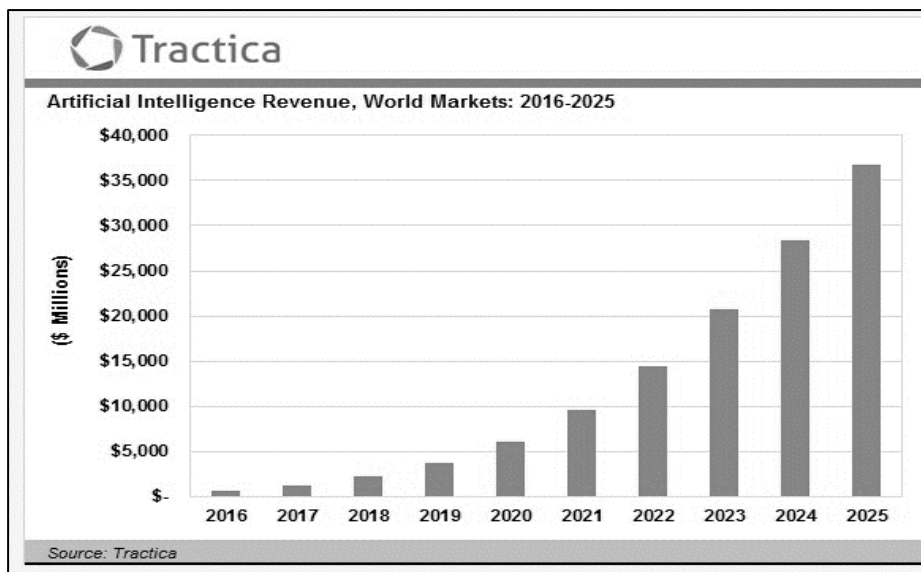


Рис. 4 – Доход от искусственного интеллекта на мировых рынках⁶

Технологии искусственного интеллекта способствуют все более активному замещению операций, выполняемых ранее только человеком, операциям, выполняемым автоматически на основе интеллектуальных алгоритмов. Поддержка развития интеллектуальных технологий осуществляется как со стороны государства, так и со стороны крупного бизнеса.

Частные случаи использования искусственного интеллекта, такие как распознавание изображений, алгоритмическая торговля ценными бумагами и управление данными пациентов здравоохранения, имеют огромный масштабный потенциал, в то время как другие являются нишевыми приложениями⁷. В ближайшее десятилетие технологии окажут влияние практически на все мыслимые отрасли промышленности.

Статья подготовлена в рамках государственного задания и выполнения фундаментальных научных исследований ИПР РАН «Институциональная трансформация экономической безопасности при решении социально-экономических проблем устойчивого развития национального хозяйства России».

⁶ <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/artificial-intelligence-revenue-to-reach-36-8-billion-worldwide-by-2025/>

⁷ Artificial Intelligence Revenue to Reach \$36.8 Billion Worldwide by 2025 | Tractica [Электронный ресурс] . – 2016. – URL: <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/artificial-intelligence-revenue-to-reach-36-8-billion-worldwide-by-2025/> (accessed: 23.01.2021)

Библиографический список

1. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72738946/> (дата обращения: 11.01.2021).
2. Друкер, П.Ф. Задачи менеджмента в XXI веке. Пер. с англ. / П.Ф. Друкер. – Москва: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 272 с.
3. Никишов, С.И. Цифровая трансформация логистики: Монография / С. И. Никишов. – М.: Изд. «Дело», 2019 – 122с. – 6,1 п.л
4. Тенденции мирового ИТ-рынка. 10 технологий, которые обогатят инвесторов и изменят мир. // TAdviser.ru [Электронный ресурс]. URL: http://www.tadviser.ru/Статья:Тенденции_мирового_ИТ-рынка (дата обращения: 12.02.2021)
5. URL: <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/artificial-intelligence-revenue-to-reach-36-8-billion-worldwide-by-2025/>
6. <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.CD> (дата обращения: 9.01.2021)
7. URL: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/record-2.7-million-robots-work-in-factories-around-the-globe> (дата обращения: 9.01.2021)
8. Artificial Intelligence Revenue to Reach \$36.8 Billion Worldwide by 2025 | Tractica [Электронный ресурс]. – 2016. – URL: <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/artificial-intelligence-revenue-to-reach-36-8-billion-worldwide-by-2025/> (accessed: 23.01.2021)

References

1. Decree of the President of the Russian Federation of October 10, 2019 № 490 «On the development of artificial intelligence in the Russian Federation» <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72738946/> (date of access: 11.01.2021)
2. Drucker, P.F. Management tasks in the XXI century. Per. from English / P.F. Drucker. – Moscow: Williams Publishing House, 2004. – 272 p.

3. Nikishov, S.I. Digital transformation of logistics: Monograph / S.I. Nikishov. – M.: Ed. «Delo», 2019 – 122s. – 6.1 pp

4. Trends in the global IT market. 10 technologies that will enrich investors and change the world. // TAdviser.ru [Electronic resource]. URL: http://www.tadviser.ru/Article: Global_IT_Trends (date accessed: 12.02.2021)

5.URL: <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/artificial-intelligence-revenue-to-reach-36-8-billion-worldwide-by-2025/>

6.<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.CD> (date accessed: 9.01.2021)

7.URL: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/record-2.7-million-robots-work-in-factories-around-the-globe> (date accessed: 9.01.2021)

8. Artificial Intelligence Revenue to Reach \$ 36.8 Billion Worldwide by 2025 | Tractica [Electronic resource]. – 2016. – URL: <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/artificial-intelligence-revenue-to-reach-36-8-billion-worldwide-by-2025/> (accessed: 23.01.2021)