

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 004.8+378:371.4

DOI: 10.26730/2587-5574-2024-3-70-78

ГЕНЕРАТИВНЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Обухова Е.А.

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН (ИЭ ОПП СО РАН)
Новосибирский государственный университет (НГУ)

Информация о статье

Поступила:

12 сентября 2024 г.

Одобрена после рецензирования:

08 октября 2024 г.

Принята к публикации:

10 октября 2024 г.

Ключевые слова: генеративный искусственный интеллект, технологический суверенитет, большие языковые модели, окна возможностей, высокотехнологичный бизнес.

Аннотация.

В статье показано, что для появления отечественных разработок важно поддерживать все звенья от базового вычислительного оборудования и специализированных дата-центров, разработки базовых моделей и алгоритмов оптимизации до конкретных настроек на профильном массиве данных под потребности конечного пользователя. Систематизированы основные угрозы, препятствующие ускоренному внедрению рассматриваемых технологий в России (разрыв связей российских компаний, работающих с использованием ГИИ, с мировыми технологическими гигантами, ограничение международного научно-технического сотрудничества, ограничения зарубежных инвестиций в высокотехнологичные стартапы, отток кадров, отсутствие достаточных вычислительных мощностей в РФ), а также выделены окна возможностей для российского рынка (импульс для российских крупных IT-компаний, стимулирующих разработку собственных продуктов в сфере ГИИ, традиционно сильная научная школа в сфере математики и информатики, стимул для российских компаний к работе с азиатскими партнерами, которые во многом более перспективны с точки зрения прорывных инноваций, планируемый ввод в 2023 году обновленных и вновь созданных объектов критической информационной инфраструктуры). Конкурентоспособность отечественной экономики и технологический суверенитет связан с ускоренным внедрением критически важных технологий, к которым, в частности, относится генеративный искусственный интеллект.

Для цитирования: Обухова Е.А. Генеративный искусственный интеллект как драйвер развития высокотехнологичных секторов экономики России // Экономика и управление инновациями. 2024. № 3 (30). С. 70-78. DOI: 10.26730/2587-5574-2024-3-70-78, EDN: YZWNGC

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A DRIVER FOR THE DEVELOPMENT
OF HIGH-TECH SECTORS OF THE RUSSIAN ECONOMY

Elena A. Obukhova

Institute of Economics and Organization of Industrial Production SB RAS (IE OPP SB RAS)
Novosibirsk State University (NSU)

Article info

Submitted:

12 September 2024

Abstract.

The article shows that for the emergence of domestic developments, it is important to support all links from basic computing equipment and specialized data centers, the development of basic models and optimization algorithms to specific settings on a profile data array for the needs of the end user. The main threats that hinder the accelerated implementation of the technologies under consideration in Russia are systematized (severation of ties between Russian companies working using GII and global technology giants, restrictions on international scientific and technical

Approved after reviewing:
08 October 2024

Accepted for publication:
10 October 2024

Keywords:
generative artificial intelligence,
technological sovereignty, large lan-
guage models, windows of oppor-
tunity, high-tech business.

cooperation, restrictions on foreign investment in high-tech startups, outflow of personnel, lack of sufficient computing power in the Russian Federation), and also identified windows of opportunity for the Russian market (an impulse for Russian large IT companies that stimulate the development of their own products in the field of GII, a traditionally strong scientific school in the field of mathematics and computer science, an incentive for Russian companies to work with Asian partners, who in many respects more promising from the point of view of breakthrough innovations, the planned commissioning of updated and newly created critical information infrastructure facilities in 2023). The competitiveness of the domestic economy and technological sovereignty are associated with the accelerated implementation of critical technologies, which in particular include generative artificial intelligence.

For citation: Obukhova E.A. Generative artificial intelligence as a driver for the development of high-tech sectors of the Russian economy. Economics and Innovation Management, 2024, no. 3 (30), pp. 70-78. DOI: 10.26730/2587-5574-2024-3-70-78, EDN: YZWNCG

1. Introduction / Введение

Технологическая гонка, определяющая будущий суверенитет экономики России, выдвигает на первый план наиболее значимые инновационные решения, влияющие на экономический рост, к числу которых относится генеративный искусственный интеллект (ГИИ) [1]. Уже сейчас мы наблюдаем экономические эффекты от его внедрения: рост экономических показателей, повышение качества жизни, ускорение инновационных процессов в науке, увеличение качества медицинской помощи, ускорение производительности труда и т. д.

Новый скачок в развитии технологий ИИ связан с появлением более совершенных больших генеративных моделей на рубеже 2022 и 2023 годов и их способностью создавать программный код, изображения, звуковые композиции и др. [2]. Резкий технологический скачок открывает перед нами большие перспективы и предвещает значимые трансформационные процессы во многих областях экономики, однако в то же время таит ряд угроз различного масштаба.

2. Materials and Methods / Материалы и методы

В связи с тем, что технологии генеративного ИИ получили стремительное развитие недавно, существуют затруднения с определением границ рассматриваемой области и терминологией.

По данным Европейского парламента (ЕП), искусственный интеллект относится к ключевым, поддерживающим технологиям, которым дается следующее определение: «Ключевые поддерживающие технологии (KET) – передовые технологии производства и материалов, технологии в области наук о жизни, микро- и нанoeлектроника и фотоника, искусственный интеллект, а также технологии безопасности и связи – имеют решающее значение для взаимосвязанного, оцифрованного, устойчивого и более здорового европейского общества, а также важны для конкурентоспособности ЕС и положения в мировой экономике» [3].

В исследовании «Индекс готовности приоритетных отраслей», проведенном в 2021 году АНО «Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации», приводится следующее определение: «искусственный интеллект – это комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека для выполнения поставленных ему задач, а также самостоятельно обучаться на основе больших объемов данных. Технологии ИИ – технологии, основанные на использовании ИИ, включая компьютерное зрение, обработку естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальную поддержку принятия решений и иные перспективные методы ИИ» [4, с. 5].

Национальная технологическая инициатива (НТИ) определяют искусственный интеллект как сквозную технологию и раскрывают ее через 7 ключевых направлений:

- программные технические средства для сильного машинного интеллекта;
- разговорный искусственный интеллект;
- распознавание и синтез речи;
- экспертные, рекомендательные, информационно-аналитические системы, автоматизация проектирования и управления;
- техническое зрение, обнаружение, распознавание, дешифрация, классификация изображений;

- технологии искусственного интеллекта в робототехнике, умных машинах;
- технологии искусственного интеллекта в энергетике, связи, городском хозяйстве и в других отраслях, «умный дом», «умный город», «умные» сети и системы.

В исследовании Австралийского института стратегической политики (ASPI) рассмотрены 44 ключевые технологии, как существующие, так и зарождающиеся, обеспечивающие стратегическое преимущество обладающего ими государства на мировой арене. Результаты этого исследования помогают понять, в каких странах выше концентрация исследовательского опыта, а в каких экстремально мала, что ставит под угрозу доступ к ключевым технологиям в будущем и экономический суверенитет государства. Абсолютным лидером в 37 областях является Китай, причем велик риск монополизации в 8 технологических областях: разработка и производство наноматериалов и покрытий, передовые радиочастотные коммуникации (5G, 6G), производство водорода и аммиака для энергетике, производство суперконденсаторов и электрических батарей, синтетическая биология, фотонные датчики [5, с. 8]. При этом согласно рейтингу ASPI Россия входит в ТОП-5 только по одному направлению (5-е место), связанному с производством и разработкой взрывчатых и энергетических веществ [5, с. 51].

В число критически важных технологий входят также такие направления, связанные с развитием технологий искусственного интеллекта, в которых Китай является лидером, но не имеет риска монополизации: алгоритмы искусственного интеллекта и аппаратные ускорители, передовая аналитика данных, машинное обучение (включая нейронные сети и глубокое обучение). Отдельно выделим технологии обработки естественного языка (включая распознавание и анализ речи и текста), здесь лидером является США.

Владение ключевыми технологиями искусственного интеллекта связано также с возможностями военной промышленности стран, их техническим обеспечением. Возможности искусственного интеллекта используются для просеивания и выявления сигналов в большом массиве информации, которые затем исследуются профильными аналитиками. Разработки аппаратного обеспечения, работающего на энергосберегающих технологиях, позволяют развивать портативные механизмы. Например, университет Чжэцзян в Китае создал прототип роя дронов, перемещающихся автономно через сложную среду с использованием алгоритмов компьютерного зрения. Прорывная технология позволяет обеспечивать эффективный обмен информацией между дронами через датчики и пролонгированное действие за счет высокой производительности аккумуляторов [5, с.18].

В недавнем указе президента РФ от 15 февраля 2024 года, дополняющем Национальную стратегию развития ИИ на период до 2030 года, дается разграничение понятий больших генеративных моделей и моделей искусственного интеллекта. Приводятся следующие определения:

«Большие генеративные модели – модели искусственного интеллекта, способные интерпретировать ... и создавать мультимодальные данные ... на уровне, сопоставимом с результатами интеллектуальной деятельности человека или превосходящем их» [6].

«Модель искусственного интеллекта – программа для электронных вычислительных машин (ее составная часть), предназначенная для выполнения интеллектуальных задач на уровне, сопоставимом с результатами интеллектуального труда человека или превосходящем их, использующая алгоритмы и наборы данных для выведения новых закономерностей, принятия решений или прогнозирования результатов» [6, с. 3].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что генеративный искусственный интеллект представляет собой комплекс технологических решений, позволяющий создавать новый оригинальный контент, а также самостоятельно обучаться на большом массиве данных.

Стартапы, использующие передовые научные разработки, составляют основу национального суверенитета страны, обеспечивая долгосрочные конкурентные преимущества. Во всем мире значительно увеличивается количество инициатив, стимулирующих масштабирование таких проектов [7]. Отличительной особенностью именно «глубоких технологий», к которым относится ИИ, является длительный цикл вывода разработок и отсроченный во времени вывод продукта на рынок. На Рис. 1 представлена структура венчурных инвестиций в DeerTech отрасли в России за период с 2017 года по июнь 2023 года.



Рис. 1. Структура венчурных инвестиций в «глубокие технологии» в 2017–2023 годах (составлено автором по данным [7])

Fig. 1. The structure of venture investments in "deep technologies" in 2017-2023 (compiled by the author according to [7])

В ближайшее время эксперты прогнозируют увеличение объемов финансирования, связанное с повышенным интересом к новым революционным технологическим возможностям генеративного искусственного интеллекта. В 2022 году благодаря прорывному технологическому развитию в мире появилось 34 новых компании, достигших капитализации более 1 млрд долл. США в сфере искусственного интеллекта, их общее количество по данным CB Insights составляет 166 компаний на конец 2022 года [8].

Генеративный ИИ сегодня: проблемы, перспективы, окна возможностей

Влияние генеративного искусственного интеллекта на различные сектора экономики, безусловно, окажет значимый эффект на рынок труда [9, 10]. По оценкам аналитиков GoldmanSachs, четверть текущих рабочих задач на рынке труда США может быть автоматизирована с помощью ИИ. Особенно высок уровень риска замещения трудовых функций у административных и офисных работников (46%), а также у юристов (44%) и т. д., а наиболее низок в областях, где используется физический труд. В целом в мировом масштабе доля всех рабочих операций, которые могут быть автоматизированы с применением ИИ, варьируется от 15 до 35%, причем в большей степени в развитых странах. Главный эффект аналитики GoldmanSachs предсказывают в сочетании значительной экономии на рабочей силе, создании новых рабочих мест, связанных с процессом создания решений ГИИ и инфраструктуры. Это в совокупности приведет к росту производительности труда, аналогичного скачку, вызванному всеобщей компьютеризацией. Внедрение технологий ГИИ может оказать значимый эффект, выраженный в росте мирового ВВП на 7% в течение ближайших 10 лет [9].

Европейский парламент определяет значительные риски в практическом применении генеративных технологий ИИ, основываясь на риск-ориентированном подходе, предполагающем деление на 4 уровня. Так, самым высоким, неприемлемым риском обладают системы генеративного ИИ, представляющие угрозу безопасности и правам людей, например: использующие вредные манипулятивные методы влияния на сознание; вовлекающие уязвимые социальные группы (с физическими или умственными нарушениями); используемые с целью повышения социального рейтинга от имени государственных органов управления; используемые для удаленной биометрической идентификации и др. [11]. Перечисленные направления являются законодательно запрещенными. К следующей группе относятся допустимые направления с необходимостью государственного контроля и предварительной регистрации: системы категоризации и биометрической идентификации, системы управления и эксплуатации критической инфраструктуры, сфера образовательной и профессиональной подготовки, сфера занятости и управления персоналом, системы контроля миграцией, системы обеспечения правоохранительных органов и др.

К ключевой проблеме, представляющей угрозу всему мировому сообществу, связанной с появлением генеративных возможностей ИИ, также относят такие манипулятивные практики, как создание неотличимых от реальности дипфейков, способных скомпрометировать или ввести в заблуждение сторонних лиц. Создание дипфейков стало возможно благодаря огромному накопленному массиву персональных биометрических данных в сети интернет и появлением базовых моделей, обученных на большом массиве информации. Таким образом, на первый план выходит вопрос о защите персональных данных.

Другим важным аспектом является определение права собственности на генерируемый контент [12]. На данный момент не существует единого подхода о том, кому принадлежит право: разработчику ИИ, пользователю ИИ, им обоим или самому искусственному интеллекту. Сложность составляет тот факт, что скрытые возможности, не всегда осознаваемые разработчиками ИИ, могут привести к созданию сомнительного или запрещенного контента. С другой стороны, при коммерциализации удачных результатов возникает вопрос распределения экономической ренты. Законодательство многих стран не успевает за скоростью технологического прогресса, ведутся дебаты среди экспертов, происходит накопление прецедентов и поступательное усовершенствование законодательства, зачастую требующее изменения базовых законодательных норм, связанных с определением субъектов права.

Генеративный ИИ в России

Введение ограничений для российского бизнеса на трансферт технологий генеративного искусственного интеллекта приводит к снижению его инновационной активности и, как следствие, снижает его эффективность и конкурентоспособность на мировых рынках. В частности, компания Open AI наложила ограничения на использование функциональных возможностей чат-бота Chat GPT для российских пользователей [13]. Также нейронная сеть Midjourney, созданная исследовательской лабораторией Midjourney, Inc. ограничила для пользователей из РФ возможность генерировать изображения с использованием разработанного ими чат-бота. Другим примером является выпущенный компанией Google чат-бот Bard, возможность использования которого открыта только для американского и английского рынков. Таким образом, приложения, основанные на ведущих базовых моделях, доказавших свою эффективность, оказались недоступны для российского бизнеса, желающего встроить их в свои процессы. Однако исследование McKinsey, проведенное в августе 2023 года, показало, что треть опрошенных компаний регулярно использует генеративные технологии ИИ по крайней мере в одной бизнес-функции [10]. Таким образом, вопрос конкурентоспособности в текущей технологической гонке связан с ускоренным внедрением технологий ИИ российским бизнесом.

Санкционное давление также вызывает ряд ограничений: отсутствие возможностей коллаборации в совместных проектах и исследованиях, участия ученых в научно-техническом сотрудничестве, обучения и получения грантов российскими студентами, получения зарубежных инвестиций российскими стартапами и др. Вследствие геополитических событий происходит отток специалистов в области информационных технологий и миграция за рубеж перспективных стартапов, желающих масштабировать свой бизнес на мировом рынке.

Возрастающие возможности практического применения и быстрого встраивания возможностей генеративного искусственного интеллекта в различные технологические вертикали поставили компьютерные микрочипы в центр гонки за высокотехнологичную экономику. На текущий момент в мире доминирует несколько производителей микросхем для высокопроизводительных процессоров: NVIDIA и Google, а Тайваньская компания по производству полупроводников (TSMC) практически является монополистом на рынке чипов-ускорителей [14].

Высокопроизводительные графические процессоры (GPU и TPU), используемые для обработки большого массива информации с целью построения базовых генеративных моделей и их настройки, являются дорогостоящими, что делает нерентабельным их использование отдельным игроком. Облачные технологии позволяют выполнять вычисления дистанционно, однако, не имея собственных дата-центров, встает вопрос кибербезопасности и безопасности данных, загруженных в модель для ее обучения. На текущий момент в России недостаточно собственных свободных мощностей.

3. Results and Discussion / Результаты и обсуждение

Обозначенные выше ключевые проблемы, безусловно, создают препятствия для разработки собственных решений и встраивания технологий искусственного интеллекта в производственные цепочки. Однако стоит выделить ряд положительных моментов, создающих «окна» возможностей для российского бизнеса (Рис. 2).

Во-первых, ограничение возможностей использования международных иностранных приложений генеративного ИИ для российских пользователей вызвало мощный всплеск интереса к отечественным генеративным ИИ приложениям: Kandinsky 2.2 от компании ПАО Сбербанк, Шедеврум и YandexGPT от компании Яндекс. При наличии большого количества ограничений проще использовать отечественные разработки, а для российских технологических гигантов снижаются барьеры на вход.

Во-вторых, с учетом текущей ситуации есть ограничение на использование сгенерированного зарубежными приложениями ИИ-контента, что делает невозможным его легальную публикацию российскими компаниями.



Рис. 2. Угрозы/ограничения и окна возможностей для РФ, связанные с внедрением технологий генеративного ИИ (составлено автором)

Fig. 2. Threats/limitations and windows of opportunity for the Russian Federation related to the introduction of generative I technologies (compiled by the author)

В-третьих, традиционно сильная математическая школа, наличие специалистов в области информационных технологий и наличие собственных научных разработок, а также успешно запущенных крупными корпорациями проектов позволяют говорить о положительных перспективах развития этой области в России.

В-четвертых, ведется работа по вводу в РФ объектов критической информационной инфраструктуры, в том числе крупных дата-центров. Также положительно сказывается наличие собственных относительно невысоких внутренних цен на электроэнергию [15].

В-пятых, ориентация на дружественное технологическое взаимодействие с азиатскими странами, в том числе с Китаем, являющимся лидером в скорости развития критически важных технологий, может обеспечить устранение препятствий для накопления оборудования, соответствующего техническим характеристикам, позволяющим производить необходимые вычислительные операции.

В-шестых, трансформация рынка труда с внедрением технологий ИИ будет выражаться не только в сокращении занятых, чьи функции заменяет генеративный ИИ, но также в появлении новых ранее не существовавших профессий в результате технологических инноваций. Сочетание

значительной экономии затрат на рабочую силу, а также появление новых рабочих мест и повышения производительности не вытесненных работников будет существенно влиять на экономический рост, повышая его в большую сторону в долгосрочной перспективе.

В-седьмых, при активном содействии технологических компаний, объединенных в Альянс в сфере ИИ, государством начали внедряться генеративные технологии ИИ в такие социально-значимые отрасли, как здравоохранение для анализа данных о пациентах, образование и государственное управление в части взаимодействия с населением для оперативного решения частных запросов, например, с использованием разработки Сбербанка GigaChat.

В-восьмых, стоит отметить активное формирование институциональной среды, обеспечивающей встраивание новых технологических возможностей в различные сектора экономики. Так, формирование единого Цифрового кодекса обеспечит обновление правовых норм и станет основой для эффективного межотраслевого взаимодействия.

4. Conclusion / Заключение

Таким образом, усилившаяся конкуренция между государствами в области внедрения технологий ИИ в производственные процессы сопровождается рядом ограничений и препятствий для ускоренного внедрения в России. В первую очередь это связано с нехваткой вычислительных мощностей, необходимых для получения новых базовых моделей, а также с ограничением финансирования со стороны частных инвесторов. Однако существующие преимущества и уровень развития технологий ГИИ в РФ позволяют строить оптимистичные прогнозы. Большое значение имеет своевременное законодательное регулирование, так, в России утверждена программа развития ИИ, а также кодекс этики, снимаются барьеры на внедрение в отдельных отраслях, таких как здравоохранение, транспорт и т. д. Вызовы в рассматриваемой сфере в первую очередь связаны с рисками безопасности.

Генеративный искусственный интеллект без преувеличения можно считать явлением, ознаменовавшим своим появлением очередную технологическую революцию. С каждым днем технологии ГИИ все больше проникают в различные сферы экономики, трансформируя их и представляя уникальные, ранее недоступные возможности. Те государства, которые смогут эффективно встроить новые технические решения в свое производство и системы управления, вероятно, займут лидирующие позиции в рамках нового технологического уклада.

Acknowledgement / Благодарности

Статья подготовлена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, проект «Теория и методология исследования устойчивого развития компаний высокотехнологичного и наукоемкого сектора экономики в контексте глобальных вызовов внешней среды, технологических, организационных и институциональных сдвигов» № 121040100260-3.

Список источников

1. Асадуллина А.В., Белоусов В.С. Глобальные тренды в развитии и регулировании технологий искусственного интеллекта // Российский внешнеэкономический вестник. – 2023. – №9. – С. 86-104.
2. Roser M. The brief history of artificial intelligence: The world has changed fast – what might be next? 2022. URL: <https://ourworldindata.org/brief-history-of-ai>. (последнее обращение: 10.06.2024).
3. European Parliament. Key enabling technologies for Europe's technological sovereignty. – 2021. URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/697184/EPRS_STU\(2021\)697184_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/697184/EPRS_STU(2021)697184_EN.pdf) (последнее обращение: 10.06.2024).
4. Индекс готовности приоритетных отраслей экономики Российской Федерации к внедрению искусственного интеллекта. Аналитический отчет. – М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. МГУ имени М.В. Ломоносова, 2021. – 159 с.
5. Gaida J. et al. ASPI's Critical Technology Tracker. URL: https://ad-aspi.s3.ap-southeast-2.amazonaws.com/2023-03/ASPIs%20Critical%20Technology%20Tracker_0.pdf?VersionId=ndm5v4DRM-fpLvU.x69Bi_VUdMVLp07jw (последнее обращение: 10.06.2024).
6. Указ Президента РФ от 15.02.2024 № 124 "О внесении изменений в Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 "О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации".
7. Deep tech 2022-2023. Инвестиционная активность: направления и тренды. // Аналитический центр Агентства инноваций Москвы, 2023. URL: https://portal.inno.msk.ru/uploads/agency-sites/analytics/research/DeepTech_Aim_Voskhod_2023.pdf (последнее обращение: 10.06.2024).
8. State of AI 2022 Report. URL: <https://www.cbinsights.com/research/report/artificial-intelligence-trends-2022/#:~:text=In%202022%2C%20the%20total%20AI,a%20%24101M%20seed%20round> (последнее обращение: 10.06.2024).

9. Hatzius J. et al. The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth Global Economics Analyst. 2023. URL: https://www.ansa.it/documents/1680080409454_ert.pdf (последнее обращение: 10.06.2024).
10. Chui M. et al. The state of AI in 2023: Generative AI's breakout year // McKinsey & Company. – 2023. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2023-generative-ais-breakout-year#/> (последнее обращение: 10.06.2024).
11. Madiaga T. European Parliament. Artificial intelligence act. – 2023. URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/698792/EPRS_BRI\(2021\)698792_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/698792/EPRS_BRI(2021)698792_EN.pdf) (последнее обращение: 10.06.2024).
12. Koch F. et al. Innovation in the creative industries: Linking the founder's creative and business orientation to innovation outcomes. Wiley Online Library, 2023. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/caim.12554> (последнее обращение: 10.06.2024).
13. Tech Monitor. Russian hackers are bypassing ChatGPT restrictions imposed by OpenAI. 13.02.2023. URL: <https://techmonitor.ai/technology/ai-and-automation/chatgpt-russian-hackers-openai> (последнее обращение: 10.06.2024).
14. Harlin T. et al. Exploring opportunities in the generative AI value chain. McKinsey & Company, 2023. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/exploring-opportunities-in-the-generative-ai-value-chain> (последнее обращение: 10.06.2024).
15. Тураева А.П., Мирзоян А.Г. Искусственный интеллект: взгляды предпринимателей и инвесторов // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. – 2023. – №4. DOI: 10.38050/2078-3809-2023-15-4-75-91

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© 2024 Авторы. Издательство Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Эта статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Авторы

Обухова Елена Алексеевна – кандидат экономических наук, научный сотрудник
Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН
630090, г. Новосибирск, пр. Лаврентьева, 17
доцент кафедры моделирования и управления промышленным производством.
Новосибирский государственный университет
630090 Новосибирск, ул. Пирогова, 1
E-Mail: e.obukhova@g.nsu.ru

References

1. Asadullina A.V., Belousov V.S. Global'nye trendy v razviti i regulirovanii tehnologij iskusstvennogo intellekta [Global trends in the development and regulation of artificial intelligence technologies]. Rossijskij vneshejekonomicheskij vestnik = Russian Foreign Economic Bulletin. 2023. Vol. 9. pp. 86-104.
2. Roser M. The brief history of artificial intelligence: The world has changed fast – what might be next? 2022. URL: <https://ourworldindata.org/brief-history-of-ai>. (last access: 10.06.2024).
3. European Parliament. Key enabling technologies for Europe's technological sovereignty. – 2021. URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/697184/EPRS_STU\(2021\)697184_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/697184/EPRS_STU(2021)697184_EN.pdf) (last access: 10.06.2024).
4. Indeks gotovnosti prioritetnyh otraslej jekonomiki Rossijskoj Federacii k vnedreniju iskusstvennogo intellekta. Analiticheskiy otchet [The Index of Readiness of Priority Sectors of the Russian Economy for the Implementation of Artificial Intelligence. Analytical Report]. Moscow: Analiticheskij centr pri Pravitel'stve Rossijskoj Federacii. MGU imeni M.V. Lomonosova = Analytical Center under the Government of the Russian Federation. Lomonosov Moscow State University. – 2021. 159 p.
5. Gaida J. et al. ASPI's Critical Technology Tracker. URL: https://ad-aspi.s3.ap-southeast-2.amazonaws.com/2023-03/ASPIs%20Critical%20Technology%20Tracker_0.pdf?VersionId=ndm5v4DRMfpLv.x69Bi_VUdMVLp07jw (last access: 10.06.2024).
6. Decree of the President of the Russian Federation of 15.02.2024 No. 124 "On Amendments to the Decree of the President of the Russian Federation of October 10, 2019 No. 490 "On the Development of Artificial Intelligence in the Russian Federation".
7. Deep tech 2022-2023. Investment activity: directions and trends. // Analytical center of the Moscow Innovation Agency, 2023. URL: https://portal.inno.msk.ru/uploads/agency-sites/analytics/research/DeepTech_Aim_Voskhod_2023.pdf/ (last access: 10.06.2024).
8. State of AI 2022 Report. URL: <https://www.cbinsights.com/research/report/artificial-intelligence-trends-2022/#:~:text=In%202022%2C%20the%20total%20AI,a%20%24101M%20seed%20round> (last access: 10.06.2024).
9. Hatzius J. et al. The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth Global Economics Analyst. 2023. URL: https://www.ansa.it/documents/1680080409454_ert.pdf (last access: 10.06.2024).

10. Chui M. et al. The state of AI in 2023: Generative AI's breakout year // McKinsey & Company. – 2023. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2023-generative-ais-breakout-year#/> (last access: 10.06.2024).

11. Madiaga T. European Parliament. Artificial intelligence act. – 2023. URL: [https://www.europarl.europa.eu/Reg-Data/etudes/BRIE/2021/698792/EPRS_BRI\(2021\)698792_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/Reg-Data/etudes/BRIE/2021/698792/EPRS_BRI(2021)698792_EN.pdf) (last access: 10.06.2024).

12. Koch F. et al. Innovation in the creative industries: Linking the founder's creative and business orientation to innovation outcomes. Wiley Online Library, 2023. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/caim.12554> (last access: 10.06.2024).

13. Tech Monitor. Russian hackers are bypassing ChatGPT restrictions imposed by OpenAI. 13.02.2023. URL: <https://techmonitor.ai/technology/ai-and-automation/chatgpt-russian-hackers-openai> (last access: 10.06.2024).

14. Harlin T. et al. Exploring opportunities in the generative AI value chain. McKinsey & Company, 2023. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/exploring-opportunities-in-the-generative-ai-value-chain> (last access: 10.06.2024).

15. Turaeva A.R., Mirzozjan A.G. Iskusstvennyj intellekt: vzglyady predprinimatelej i investorov [Artificial Intelligence: Views of Entrepreneurs and Investors]. Nauchnye issledovanija jekonomicheskogo fakul'teta = Scientific Research of the Faculty of Economics. Electronic Journal. Jelektronnyj zhurnal. 2023. Vol. 4. DOI: 10.38050/2078-3809-2023-15-4-75-91

Conflicts of Interest

The authors declare no conflict of interest.

© 2024 The Authors. Published by T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Authors

Elena A. Obukhova – Candidate of Economic Sciences, research scientist
Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
630090, Novosibirsk, Lavrentiev Ave., 17
Associate professor of Department of modeling and industrial production management.
Novosibirsk state university
630090 Novosibirsk, Pirogov st., 1
E-Mail: e.obukhova@g.nsu.ru