



DOI: 10.19181/smtp.2024.6.1.7

EDN: UYXNTM

Научная статья

Research article

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ: ВЗГЛЯД ПРАКТИКА



**Осадчук
Евгений Валентинович¹**

¹ АНО «Цифровая экономика», Москва, Россия

Для цитирования: *Осадчук Е. В.* Внедрение технологий искусственного интеллекта в отечественной экономике: взгляд практика // Управление наукой: теория и практика. 2024. Т. 6, № 1. С. 127–146. DOI 10.19181/smtp.2024.6.1.7. EDN UYXNTM.

Аннотация. Статья предлагает читателю результаты обобщения практической деятельности компаний по разработке и/или внедрению технологий искусственного интеллекта (далее – ИИ), а также компаний-пользователей этих технологий – какие сценарии применения технологий ИИ существуют и в каких отраслях, с какими проблемами сталкиваются организации, внедряющие ИИ, как видится решение этих проблем экспертным сообществом сферы искусственного интеллекта и что предлагается со стороны государства.

В части государственной политики в отношении развития искусственного интеллекта статья содержит сведения о факторах, закладываемых в актуализируемую национальную стратегию развития ИИ, отражает связь технологий ИИ и государственного суверенитета, показывает воздействие искусственного интеллекта на конкурентоспособность компании и творческие способности человека.

Также в статье приведены основные поручения руководства Российской Федерации по развитию искусственного интеллекта, некоторые статистические данные по использованию ИИ в отраслях экономики и секторах социальной сферы, обозначены меры поддержки разработчиков и «внедренцев» технологий искусственного интеллекта, предлагаемые институтами развития в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Много внимания в статье уделяется вопросу кадрового обеспечения ИИ-сферы – какие специалисты нужны компаниями, каков должен быть их уровень подготовки и что они должны уметь делать, какие требования предъявляются к преподавателям

ИИ, что спрашивают компании-лидеры у соискателей на собеседовании и какова траектория «выращивания» талантов в сфере искусственного интеллекта. В заключительной части статьи даются рекомендации нынешним студентам по подготовке к повсеместному использованию технологий искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект, ИКТ, модели ИИ, генеративный ИИ, институты развития ИИ, цифровая трансформация, проблемы внедрения ИИ, поддержка разработки и внедрения ИИ, кадры ИИ, матрица компетенций ИИ, технологический суверенитет, технологическая экспансия

INTRODUCTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN RUSSIAN ECONOMY: A PRACTITIONER'S VIEW

Evgeny V. Osadchuk¹

¹ ANO “Digital Economy”, Moscow, Russia

For citation: Osadchuk E. V. Introduction of artificial intelligence technologies in Russian economy: A practitioner's view. *Science Management: Theory and Practice*. 2024;6(1):127–146. (In Russ.). DOI 10.19181/smtp.2024.6.1.7.

Abstract. The article presents the results of a generalization of the practical activities of companies developing and/or implementing artificial intelligence technologies (hereinafter referred to as AI), as well as companies that use these technologies: what scenarios for the use of AI technologies exist and in which industries, what kind of problems organizations implementing AI face, how members of the expert community of the artificial intelligence sphere consider solving these issues and what the state bodies offer.

As to the state's policy regarding the development of artificial intelligence, the article contains information about the factors built in the updated national AI development strategy, reflects the relations between AI technologies and state sovereignty, demonstrates the impact of artificial intelligence on the competitiveness of a company and human creativity. The article also presents the main instructions of the government of the Russian Federation on the development of artificial intelligence, some statistical data on the use of AI in economic and social sectors. It identifies measures to support developers and “implementers” of AI technologies offered by development institutions within the framework of the federal project “Artificial Intelligence” as a part of the national program “Digital Economy of the Russian Federation”.

Much attention is paid to the issue of human resourcing in the AI sphere – what kind of specialists companies need, what their level of training should be and what they should be able to do, what requirements are imposed on AI teachers, what leading companies ask applicants for interviews and what the trajectory of “growing” talents in the field of artificial intelligence is.

The final part of the article provides recommendations to students on how to prepare for the widespread use of artificial intelligence technologies.

Keywords: artificial intelligence, ICT, AI models, generative AI, AI development institutions, digital transformation, issues of AI implementation, support for AI development

and implementation, AI personnel, AI competence matrix, technological sovereignty, technological expansion

ВВЕДЕНИЕ

Искусственный интеллект (ИИ) мощно ворвался в жизнь современного общества, буквально на глазах преобразуя многие сферы деятельности. Внедрение ИИ становится одним из наиболее активных, перспективных и значимых направлений современной цифровой трансформации общества и экономики. Цель данной статьи заключается в обобщении практического опыта компаний по разработке технологий искусственного интеллекта, а также по их внедрению в хозяйственную деятельность, включая выявление сопутствующих проблем и предлагаемых решений как со стороны самих компаний, так и со стороны государства.

Уже сейчас, и тем более в ближайшем будущем, ИИ становится необходимым инструментом в самых разнообразных отраслях, включая программирование, аналитику, науку, бизнес, военную деятельность.

К примеру, программисту необходимо уметь пользоваться ИИ для проектирования внешнего пользовательского интерфейса создаваемой программы, проектирования её серверной части, подключения к базам данных. Аналитику требуется освоить инструменты работы с информацией, которые «вытягивают» нужные сведения из огромных массивов разнородных данных, перерабатывают их и аккуратно размещают в презентации. Исследователь в науке, например, в биологии, должен освоить инструменты ИИ в работе, скажем, с белковыми структурами, что позволяет предсказывать 3D-модели этих структур, делая это за считанные минуты и с точностью до атома, на что у человека без использования ИИ уходят годы¹.

Использование ИИ стало необходимостью в работе инженера и конструктора. Так, при проектировании, например, спортивных машин, нужно уметь работать с ИИ, которому голосом описывается задуманная модель, а программа рисует её на экране или в 3D-голограмме. Для работы в fashion-индустрии необходимо уметь сканировать социальные сети в целях выискивания микротрендов в сфере моды, анализировать поисковые запросы, фото- и видеоматериалы, чтобы быстро создавать коллекции, которые станут популярными со дня на день. Предприниматели должны уметь пользоваться программным обеспечением, которое подскажет правильную бизнес-стратегию, оценит рыночную привлекательность продукта, подготовит план его продвижения, выявит сильные и слабые стороны конкурентов.

Количество кейсов использования ИИ в сфере сельского хозяйства огромно, например, современный фермер при помощи камер, видеопоток с которых анализирует искусственный интеллект, может выявлять отклонения в поведении животных, что позволяет обнаружить болезни на ранней стадии

¹ О соответствующем инструменте на основе ИИ см.: AlphaFold // Google DeepMind : [сайт] . URL: <https://deepmind.google/technologies/alphafold/> (дата обращения: 07.02.2024).

и оперативно вмешаться. Кроме того, практика показывает, что чем меньше животное встречается с человеком, тем меньше у него стресс и лучше его физические показатели.

В военном деле без ИИ сейчас не обойтись. Распознавание целей дроном, захват и ведение этой цели, умная противовоздушная оборона, автономные дроны-камикадзе, дроны-охотники, управление роем беспилотников, управление полем боя – в современных условиях это будет результативным только с применением технологий искусственного интеллекта.

Существует большой массив научных публикаций, заслуживающих специального анализа, обзор которых не является необходимым в данной статье, так как она основана на осмыслении некоторой практики высокотехнологичных компаний, деятельность которых связана с использованием ИИ.

1. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ

В России внедрение технологий ИИ поддерживается поручением Президента Российской Федерации 2022 г.², согласно которому внедрение искусственного интеллекта должно произойти в КАЖДОЙ отрасли экономики и социальной сферы. Для этого в 2023 г. должны были быть внесены соответствующие изменения в национальные проекты и государственные программы.

По данным Национального центра развития искусственного интеллекта при Правительстве РФ, средний уровень внедрения технологий искусственного интеллекта в отраслях экономики в России составляет 31,5%³. Значение этого показателя варьируется от отрасли к отрасли. Лидерами в России являются сфера финансовых услуг и сфера информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) – см. рис. 1: количество организаций, внедривших ИИ, составляет в этих сферах 55,3 и 54,3% соответственно⁴. От 35 до чуть более 40% организаций внедрили технологии ИИ в топливно-энергетическом комплексе (ТЭК), здравоохранении, науке и торговле. В некоторых взаимосвязанных сферах наблюдается значительный дисбаланс во внедрении ИИ. Так, в системе высшего образования 32,6% организаций внедрили ИИ, тогда как в сфере общего, среднего и среднего профессионального образования таких организаций 19,3%. Как видно из рис. 1, ситуация довольно заметно варьируется в разных отраслях экономики.

² Подпункт «в» пункта 1 – Перечень поручений Президента РФ по итогам конференции «Путешествие в мир искусственного интеллекта» 23–24 ноября 2022 г. // Президент России : [сайт]. 2023. 29 января. URL: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/70418> (дата обращения: 07.02.2024).

³ Аналитический доклад «Индекс готовности приоритетных отраслей экономики к внедрению искусственного интеллекта – 2023» Национального центра развития искусственного интеллекта при Правительстве РФ.

⁴ Там же.



Рис. 1. Использование ИИ в отраслях экономики и секторах социальной сферы

Внедрение технологий искусственного интеллекта в отечественной экономике будет осуществляться не только через средний и малый бизнес посредством грантов от институтов развития, например, от Фонда «Сколково» и Фонда содействия инновациям, но и через корпорации и крупные компании посредством их цифровой трансформации, в том числе на основе технологий искусственного интеллекта.

Фонд содействия инновациям предлагает гранты физическим лицам и малым инновационным предприятиям, планирующим проведение НИОКР в сфере искусственного интеллекта, разработку новых продуктов и их внедрение, гранты для прохождения программ акселерации в целях развития команды, бизнеса и заявляемого проекта, гранты на создание и развитие открытых библиотек в сфере ИИ. Все перечисленные грантовые программы (см. рис. 2) реализуются в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект»⁵ национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

⁵ Паспорт федерального проекта «Искусственный интеллект» утверждён протоколом заседания президиума Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности от 27 августа 2020 г. № 17 // КонсультантПлюс : [сайт]. URL: https://consultant.ru/document/cons_doc_LAW_398627/ (дата обращения: 07.02.2024). (С момента утверждения федеральный проект уже существенно изменился.)



Рис. 2. Грантовые программы Фонда содействия инновациям, реализуемые в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»

Фонд «Сколково» сосредоточен на поддержке проектов апробации технологий ИИ в приоритетных отраслях экономики. В данном случае получателем гранта является российское юридическое лицо, осуществляющее преобразование технологических или бизнес-процессов в своей деятельности. Таким образом, фонд «Сколково», финансируя заказчика конкретного решения, стимулирует спрос на это решение, тем самым поддерживая самого разработчика решения. При этом размер гранта для внедрения ИИ может составлять от 20 до 100 млн руб. По условиям конкурсного отбора уровень готовности технологии должен быть не менее 5–8, а сам продукт на базе этой технологии должен иметь потенциал для тиражирования, то есть характеризоваться подтверждаемым спросом. Рост выручки разработчика при тиражировании должен многократно превышать размер гранта. Реализация грантовых программ фонда также осуществляется в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект».

Если рассматривать противоположный полюс – государственные корпорации и компании с государственным участием, то их цифровая трансформация, в том числе с использованием технологий ИИ, осуществляется в соответствии с поручением Президента РФ⁶ и с учётом разработанных Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций России соответствующих методических рекомендаций⁷. В указанных реко-

⁶ Подпункт «б» пункта 1 – Перечень поручений по итогам совещания Президента РФ с членами Правительства РФ 19 июля 2023 г. от 6 сентября 2023 г. № Пр-1770 // Президент России : [сайт]. URL: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/72211> (дата обращения: 07.02.2024).

⁷ Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием // Минцифры : [сайт]. URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/7342/> (дата обращения: 07.02.2024).

мендациях предполагается, что планируемые к реализации корпорацией инициативы по внедрению цифровых решений будут включать в том числе мероприятия по внедрению технологий искусственного интеллекта с использованием конкретных ИИ-продуктов, с чёткими сроками этого внедрения и объёмом финансирования. Также компаниям рекомендуется установить показатели эффективности, связанные с применением технологий искусственного интеллекта, например, такой КПЭ, как «Объём расходов государственных компаний на реализацию инициатив (мероприятий), связанных с созданием, внедрением и применением технологий и решений в сфере искусственного интеллекта»⁸, а также персональную ответственность за недостижение таких показателей.

Количество крупных и средних компаний, которые внедряют ИИ благодаря государственной поддержке, в том числе со стороны институтов развития, и процессам внутренней цифровой трансформации, должно превысить отметку в 5000 ед. к 2030 г. Это означает, что ИИ должна внедрить каждая 7-я из ныне существующих компаний: ~37 тыс. крупных (15 030 ед.) и средних (21 987 ед.)⁹.

Сценарии применения технологий искусственного интеллекта с разбивкой по отраслям – сельское хозяйство, перевозки, промышленность, здравоохранение, строительство и ЖКХ, государственное управление – представлены в материале «2023. Приоритетные решения с использованием искусственного интеллекта в ключевых отраслях экономики и государственном управлении»¹⁰, подготовленном Министерством экономического развития РФ и Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ совместно с отраслевыми министерствами и ведущими компаниями в сфере разработки и применения ИИ-технологий. Для каждого сценария приведено описание проблем организаций, на решение которых направлен представленный сценарий, принцип работы решений, формирующих сценарий, реальные или потенциально достижимые эффекты на основе международных обзоров, опыта отечественных компаний и экспертной оценки.

Механизмы и инструменты поддержки внедрения ИИ. В рамках актуализации¹¹ в 2023 г. Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 г., утверждённой Указом Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 (далее – Национальная стратегия развития ИИ), экспертное сообщество, включая рабочую группу АНО «Цифровая экономика» по направлению «Искусственный интеллект» и Центр компетенций федерального проекта «Искусственный интеллект» на базе ПАО «Сбербанк»,

⁸ Интерпретируется как интенсивность применения технологий искусственного интеллекта в государственной компании.

⁹ Согласно статистике, представленной в системе СПАРК. См.: Компании России — статистика организаций, каталог и рейтинг топ крупнейших компаний // СПАРК-Интерфакс : [сайт]. URL: <https://spark-interfax.ru/statistics> (дата обращения: 07.02.2024).

¹⁰ Перечень приоритетных ИИ-решений 2023. URL: <https://disk.yandex.ru/d/vE5PMSgbMVpINg> (дата обращения: 07.02.2024).

¹¹ Во исполнение пункта 5 – Перечень поручений Президента РФ по итогам конференции «Путешествие в мир искусственного интеллекта» 23–24 ноября 2022 г. // Президент России : [сайт]. 2023. 29 января. URL: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/70418> (дата обращения: 07.02.2024).

предложили ряд мер поддержки и ускорения внедрения технологий ИИ, сочетающих финансовые и административные механизмы, например:

- реализация принципа «деньги в обмен на внедрение», то есть для получения государственной субсидии организации необходимо взять на себя некоторые обязательства по внедрению какого-либо полезного для неё ИИ-решения;
- ранее указанная обязанность государственных корпораций и компаний с государственным участием включить в стратегии своей цифровой трансформации мероприятия по внедрению ИИ;
- включение в национальные проекты и госпрограммы проектов по внедрению ИИ;
- создание проектных офисов по ИИ в каждой отрасли;
- предоставление грантов для доработки ИИ-решений, для их адаптации под конкретных заказчиков соответствующими институтами развития;
- реализация консалтинговых проектов по повышению производительности за счёт внедрения ИИ на предприятиях, например, усилиями Федерального центра компетенций в сфере производительности труда¹².

Государственная политика по внедрению ИИ предусматривает обязательное внедрение искусственного интеллекта в органах государственной власти, что необходимо для их соответствия требованиям времени и понимания того, как работает ИИ в разных сферах деятельности.

Проблемы и трудности. Чтобы поддержка разработки и внедрения технологий ИИ была результативной, желательно понимать, с какими проблемами сталкиваются разработчики и «внедренцы» этих технологий. Из взаимодействия автора с разработчиками и «внедренцами», общения с сотрудниками ведомств, как ответственных за реализацию федерального проекта «Искусственный интеллект», так и участвующих в этой реализации в качестве исполнителей, вытекает ряд проблем и трудностей развития ИИ в России. В их числе следующие:

- Многие компании просто *не знают*, что ИИ сегодня – это ключ к повышению производительности.
- На рынке не всегда есть *типовые* ИИ-решения (пусть и требующие дообучения моделей), которые были бы доступны за *разумную* цену и действительно восполняли бы нехватку *кадров* .
- Те решения, которые присутствуют на рынке, *не всегда понятны* компаниям с точки зрения экономики, например, неясно, как эти решения повлияют на операционные издержки компании. Иногда и сам разработчик не может этого объяснить.
- В связи с этим средние и малые компании смотрят на ИИ как на *игрушку* для больших компаний, то есть у них есть лишние средства, вот они этим ИИ и «играются».

¹² Платформа для повышения производительности : [сайт]. URL: <https://производительность.рф> (дата обращения: 07.02.2024).

- В самих компаниях нет сотрудников, которые бы объяснили руководству плюсы ИИ, то есть нужен ИИ-специалист, который ещё и разбирается в бизнес-процессах компании.
- У компаний нет возможности бороться за лучших ИИ-специалистов – их число ограничено и им надо платить высокую зарплату.
- С другой стороны, компании говорят о том, что в России дешевле нанять персонал, чем использовать ИИ, потому как решение нужно дорабатывать, персонал обучать, но средства на это компании направить не могут – надо решать более насущные проблемы. Если говорить несколько шире, то речь идёт о ловушке низкопроизводительного и дешёвого труда, который не может быть замещён технологиями¹³.
- Выгоды от внедрения ИИ видны не сразу, для этого требуется время, поэтому компании предпочитают тратить деньги на более быстрые победы.
- Сам менеджмент видит в ИИ прямую угрозу своей работе и именно поэтому наиболее успешное внедрение искусственного интеллекта осуществляется изнутри компании молодыми специалистами.

Конечно же, есть и более серьёзные проблемы развития искусственного интеллекта в России, например, отсутствие собственных чипов для ИИ¹⁴, вычислительных мощностей для обучения больших языковых моделей, необходимость формирования консенсуса между научным и бизнес-сообществом о развитии сферы ИИ в России, сокращение доверия населения к технологиям ИИ, особенно в контексте открытого письма Илона Маска с призывом приостановить разработку и обучение нейросетей¹⁵, а также увольнения директора Open AI якобы за разработку технологий, угрожающих миру и человечеству. Из всего этого вытекает необходимость регулировать ИИ и, как говорит Президент России, договариваться об этом регулировании на межгосударственном уровне¹⁶. Однако проблемы такого уровня не относятся напрямую к компаниям и поэтому не затрагиваются в данной статье.

Несмотря на значительные препятствия темпы внедрения ИИ в России достаточно высоки. Так, прогнозируется рост затрат бизнеса на разработку и внедрение ИИ со 164 млрд руб. в 2022 г. до 850 млрд руб. в 2030 г.; увеличение количества компаний с государственным участием, которые внедряют ИИ в рамках стратегий цифровой трансформации, со 113 в 2022 г. до 500 к 2030 г.; рост доли отраслей экономики, активно внедряющих ИИ, с 12% в 2022 г. до 95% в 2030 г. (согласно оценке экспертного сообщества, прове-

¹³ Заседание Секции управления экономикой Института народнохозяйственного прогнозирования РАН на тему «Технологические сдвиги в российской экономике: возможности и ограничения», доклад Д. Р. Белоусова «Научно-технологическая модернизация: некоторые важные компоненты» // ИПН РАН : [сайт]. URL: <https://ecfor.ru/publication/tehnologicheskie-sdvigi-v-rossijskoj-ekonomike/> (дата обращения: 07.02.2024).

¹⁴ Отсутствие собственных процессоров или их катастрофический недостаток является общемировой проблемой, как сказал Илон Маск: «На данный момент достать графические процессоры значительно сложнее, чем лекарства» (пер. автора). См.: OremusW. AI chatbots lose money every time you use them. That is a problem // The Washington Post : [сайт]. 2023. June 5. URL: <https://washingtonpost.com/technology/2023/06/05/chatgpt-hidden-cost-gpu-compute/> (дата обращения: 07.02.2024).

¹⁵ Маск и Такер Карлсон. Полное интервью // Yandex : [сайт]. 2023. April 19. URL: <https://yandex.ru/video/preview/12161777026012550334> (дата обращения: 07.02.2024).

¹⁶ Интервью В. В. Путина Такеру Карлсону // Президент России : [сайт]. 2024. 9 февраля. URL: <http://kremlin.ru/events/president/transcripts/73411> (дата обращения: 10.02.2024)

дённой в 2023 г. в начале работы по актуализации Национальной стратегии развития ИИ¹⁷).

2. НА КОНУ – КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ И СУВЕРЕНИТЕТ СТРАНЫ

Применение ИИ – это вопрос конкурентоспособности не только отдельной организации, но и страны в целом. Все страны мира, хотя и в разной степени, включились в гонку создания условий для развития и применения технологий искусственного интеллекта во благо своей экономики и своих граждан.

Внедрение ИИ в различных отраслях позволяет человеку выполнять работу быстрее, точнее и наилучшим образом, так как искусственный интеллект работает на основе моделей с миллиардами и даже триллионами параметров, что для человека просто невозможно. Сила генеративного ИИ заключается ещё и в выявлении неожиданных – даже парадоксальных – корреляций.

Как показывает уже имеющийся исторический опыт в отношении высокотехнологичных решений, инструменты ИИ со временем станут дешевле и, значит, массово доступны компаниям в любой отрасли. Это удешевление и доступность ИИ приведёт к тому, что всё вокруг нас будет создаваться с применением ИИ и ни одна отрасль не сможет без него обойтись, так как это будет быстрее, дешевле и более оптимально. Одним из результатов массового и повсеместного внедрения ИИ является то, что именно эта технология обеспечивает взрывной рост производительности в экономике.

Влияние внедрения искусственного интеллекта на государственный суверенитет. Понятно, что для достижения государственного суверенитета необходимо обеспечить технологический суверенитет, одним из целей которого является минимизация уровня односторонней зависимости страны от ненадёжных и недружественных партнёров. Технологический суверенитет тянет за собой экономическую независимость, то есть способность генерировать добавленную стоимость и обеспечивать экономическое процветание. И всё это, в конечном итоге, ведёт к стратегической самостоятельности, то есть к государственному суверенитету – способности страны играть независимую роль в геополитическом контексте.

Наиболее ярким признаком стремления страны к технологическому суверенитету в части искусственного интеллекта является наличие у этой страны национальной стратегии развития ИИ [1], в которой представлены положения по созданию условий для разработки и внедрения технологий ИИ. У России такая стратегия есть – упоминаемая выше Национальная стратегия развития ИИ. Более того, весь 2023 год эта стратегия актуализировалась, и в ближайшее время мы увидим её обновлённую версию, учитывающую новые геополитические реалии.

Технологический суверенитет – это, прежде всего, контроль над всей цепочкой создания и внедрения технологий искусственного интеллекта, начиная с научных исследований и заканчивая внедрением в отраслях.

¹⁷ В актуализированной Национальной стратегии развития ИИ прогнозные значения могут быть иными.

Формирование и усиление элементов этой цепочки как раз и следует из актуализированного проекта Национальной стратегии развития ИИ, который предполагает осуществление обширного комплекса мер по поддержке внедрения ИИ, включая поддержку разработчиков технологий искусственного интеллекта; повышение доступности инфраструктуры, в том числе создание и развитие отечественной микроэлектроники; поддержку научных исследований; развитие компетенций и повышение общего уровня информированности граждан в сфере ИИ; внедрение ИИ в отраслях экономики и социальной сферы, а также в органах власти; развитие нормативного правового регулирования; развитие международного сотрудничества. В отношении почти каждой из этих составляющих можно говорить о локальном суверенитете, например, о суверенитете данных, об аппаратном суверенитете, о суверенитете киберпространства.

В современном мире многие страны задумываются о технологическом суверенитете, так как ряд иных стран реализует политику технологической экспансии без учёта интересов государств, на рынки которых эта экспансия направлена. Растущее недоверие между странами, опасения быть отрезанными от важных составляющих технологии, неконтролируемый отток данных граждан из страны – всё это приводит к фрагментации рынков высоких технологий и увеличивает потребность в технологическом суверенитете. Опасность цифровой экспансии заключается не только в том, что мы становимся зависимыми от зарубежного софта и железа. Опасно и распространение в ходе такой экспансии внешнего цифрового управления [2]. Это может служить более масштабным геополитическим целям политической верхушки недружественных нам стран, например, целям так называемых «глобалистов» с их идеологией трансгуманизма [3, p. 13–27].

Именно поэтому, например, США сосредоточились в первую очередь на политике цифровой экспансии, а цифровой суверенитет у них является следствием второго порядка. А вот Китай и Европейский Союз ориентированы на цифровой суверенитет, но тоже с элементами технологической экспансии в качестве побочного продукта. Цифровое регулирование в США предполагает сохранение принципа невмешательства во взаимодействие рыночных сил. В Китае же, наоборот, через регулирование, например, рекомендательных сервисов крупных интернет-компаний моделируется тот тип поведения, который Правительство Китая считает благоприятным. В результате такие технологические гиганты, как Baidu и Alibaba, переместились в высшие эшелоны централизованно планируемой экономики Китая [4]. И именно из-за важности этих компаний для социального и экономического развития страны правительство привлекает эти компании к постановке и реализации долгосрочных стратегических целей Коммунистической партии Китая.

России тоже необходимо защищаться от экспансии глобальных технологических игроков, маскирующих желание политического влияния правительств недружественных стран. При этом одновременно нам надо выходить на рынки дружественных стран, реализуя элементы собственной цифровой экспансии.

3. ПРОБЛЕМЫ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СФЕРЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ВИДЕНИЕ КОМПАНИЙ – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИДЕРОВ

Для развития и внедрения ИИ критически важное значение имеет кадровое обеспечение данной сферы деятельности. На основе обсуждения¹⁸ специалистами АНО «Цифровая экономика» с экспертным сообществом и компаниями – технологическими лидерами, включая «Яндекс» и «Сбербанк», можно сделать выводы о том, как сами компании видят ситуацию с кадровым обеспечением сферы ИИ.

Компании ясно понимают основные кадровые проблемы и указывают, во-первых, на недостаточное количество специалистов нужного профиля и недостаточное качество подготовки специалистов среднего и высшего уровня. Во-вторых, компаниям нужны прикладники, то есть специалисты, которые способны решать отраслевые задачи при помощи технологий ИИ.

Преподаватели и самообразование. Многие проблемы подготовки нужных компаниям специалистов связаны с состоянием преподавательского корпуса. Наблюдается недостаточное количество преподавателей, способных обучать искусственному интеллекту. Есть проблемы и с тем, что уже заслуженные преподаватели, но с устаревшими знаниями не пускают молодых, способных обучить студентов современным методам ИИ. Состояние преподавательского корпуса – проблема особой значимости. Как показывает практика компаний, преподаватели сильны в тех вузах, в которых есть собственные лаборатории по ИИ и представители преподавательского состава которых постоянно публикуются на международных конференциях. Высокоталантливый преподаватель – это учёный, совмещающий образовательную и научную деятельность. Как правило, именно такие преподаватели обеспечивают подготовку специалистов, нужных компаниям.

И ещё один вывод из результатов обсуждения. Так как тема ИИ новая, то не у всех университетских преподавателей есть знания необходимой глубины. Да и все знания в этой сфере быстро устаревают. Поэтому специалисту в области технологий ИИ необходимо постоянно многое изучать дополнительно и самостоятельно – больше самим читать на эту тему, идти на зарубежные сайты и смотреть обзоры новых программ. Студенту необходимо изучать английский язык и пользоваться онлайн-переводчиком; прочитав, попробовать поработать с программой (обычно даётся какой-то бесплатный тестовый период); поработав с программой, рассказывать друзьям, однокурсникам, преподавателям о том, что эта программа умеет, для чего она нужна. ИИ только осваивается людьми, погружаться в эту новую реальность будет вся страна и учиться придётся друг у друга.

Требования компаний к специалистам. Компании ясно осознают то, какие специалисты им нужны. Это – специалисты, которые умеют, во-первых,

¹⁸ Обсуждения проходили в рамках цикла экспертных сессий по актуализации Национальной стратегии развития ИИ, инициированных Центром компетенций федерального проекта «Искусственный интеллект» и проведённых АНО «Цифровая экономика» в апреле – мае 2023 г. во исполнение пункта 5 перечня поручений Президента РФ по итогам конференции «Путешествие в мир искусственного интеллекта» 23–24 ноября 2022 г.

разрабатывать модели ИИ на основе передовых научных достижений (обычно у таких специалистов 95% изучаемых дисциплин связаны с ИИ), ставить задачу по разработке моделей ИИ (у таких специалистов 50% дисциплин про ИИ), в-третьих, применять ИИ на практике (тут 5% дисциплин про ИИ).

От выпускников вузов, претендующих на работу в высокотехнологичных компаниях, требуется, чтобы они были, во-первых, хотя бы немного практиками, чтобы их выпускные работы были не просто презентациями, а программами, выполняющими пусть и небольшой функционал, но выполняющими его. Во-вторых, специалисты с цифровыми компетенциями, как отраслевые специалисты, должны быть способны быстро разобраться, как решать отраслевые задачи при помощи цифровых технологий, в том числе при помощи технологий ИИ. В-третьих, выпускник должен знать, какие методы разработки прикладных IT-решений существуют и должен быть способен доработать существующие решения под себя или создать совершенно новые.

Специальности в сфере ИИ, которые интересуют компании:

- аналитик данных (Data Science),
- инженер данных (Data Engineer),
- технический аналитик (AI/TADS Analytic);
- архитектор данных (Data Architect);
- архитектор в области искусственного интеллекта (AI Architect);
- менеджер проектов в области искусственного интеллекта (AI PM).

Есть соответствующая матрица компетенций, разработанная Альянсом в сфере искусственного интеллекта¹⁹, которая увязывает предметы, специальности и уровень компетенций по тому или иному предмету в зависимости от специальности – см. рис. 3. Это и есть требование компаний к выпускнику по той или иной специальности.



Рис. 3. Что должны уметь делать разработчики. Модель компетенций Альянса в сфере искусственного интеллекта

¹⁹ Альянс в сфере искусственного интеллекта объединяет ведущие технологические компании для совместного развития их компетенций и ускоренного внедрения искусственного интеллекта в образовании, научных исследованиях и в практической деятельности бизнеса. См.: Альянс в сфере искусственного интеллекта : [сайт]. URL: <https://a-ai.ru/> (дата обращения: 08.02.2024).

Способы решения кадровых проблем. Важнейшими направлениями работы в сфере ИИ являются постоянное развитие программ подготовки специалистов, привлечение к их подготовке исследователей переднего края науки и практиков из компаний-лидеров, широкое использование потенциала и опыта вузов-лидеров.

Состояние дел с подготовкой разработчиков ИИ и с подготовкой постановщиков задач заметно различается. В России уже создано достаточное количество программ подготовки разработчиков, но эти программы нужно постоянно актуализировать, включать новые темы, например, такие как «большие языковые модели» и «генеративный искусственный интеллект». Насущной потребностью являются программы по обучению постановщиков задач – их надо готовить; создавать образовательные программы по применению искусственного интеллекта в приоритетных отраслях (сельское хозяйство, промышленность, транспорт, здравоохранение, строительство) – и создавать такие программы должен топовый отраслевой вуз в связке с топовым вузом по ИИ.

Качество подготовки специалистов принципиально зависит от привлечения к преподаванию в вузах учёных, имеющих статьи на конференциях А*²⁰, а также специалистов из компаний-лидеров по ИИ. В качестве способов стимулирования можно использовать отмену НДФЛ для преподающих сотрудников компаний. Перспективным является использование сетевой модели, когда преподаватели из сильных вузов преподают в остальных вузах.

Приведу пример того, как набирает специалистов «Яндекс» (Александр Крайнов, директор по развитию технологий искусственного интеллекта ООО «Яндекс»²¹). Хотя в стране в год, как считается, выпускается больше 10 тыс. специалистов в сфере ИИ, из всего этого количества «Яндекс» с трудом находит себе сотню подходящих. Конкуренция между компаниями за специалистов, имеющих качественную профессиональную подготовку, начинается уже на стадии обучения в вузе. «Яндекс» и другие компании с высокими требованиями к специалистам берут студентов иногда уже с 3-го курса, потому что на 4-м курсе лучшие могут быть разобраны.

Обычно студентов принимают на работу первоначально как стажёров. Стажировка, как правило, длится три месяца, после чего лучшим стажёрам делают предложение о полноценной работе. Часть студентов отказываются,

²⁰ Приказ Минэкономразвития России от 2 июля 2021 № 407 (ред. от 28 декабря 2021) «Об утверждении отдельных методик расчёта показателей федерального проекта “Искусственный интеллект” национальной программы “Цифровая экономика Российской Федерации” (вместе с «Методикой расчёта показателя “Количество человек, получивших дополнительное профессиональное образование в области искусственного интеллекта и смежных областях с использованием механизма персональных цифровых сертификатов”», «Методикой расчёта показателя “Удовлетворенность условиями работы в Российской Федерации граждан, заинтересованных в развитии технологий искусственного интеллекта”», «Методикой расчёта показателя “Количество компаний – разработчиков ИИ-решений, получивших государственную поддержку в рамках федерального проекта “Искусственный интеллект”», «Методикой расчёта показателя “Публикации российских специалистов на конференциях в области искусственного интеллекта уровня А*», «Методикой расчёта показателя “Количество специалистов в области искусственного интеллекта, подготовленных в рамках программ высшего образования”»)) // КонсультантПлюс: [сайт]. URL: https://consultant.ru/document/cons_doc_LAW_390216/6771731f91487ddf6fc9dba2560265e2a59a0f9f/ (дата обращения: 08.02.2024).

²¹ Выступление А. Крайнова на форуме Digital Innopolis Days, сессия по вопросам верификации программ отраслевыми ИТ-практиками в рамках проекта «Цифровые кафедры» в 2023 г. // Телеграм-канал «Цифровая экономика»: [сайт]. URL: <https://t.me/DataEconomyRU/7306> (дата обращения: 08.02.2024).

так как хотят завершить учёбу, но многие потом всё равно возвращаются в «Яндекс». На собеседовании выясняются, прежде всего, во-первых, знание студентами базовых алгоритмов машинного обучения и, во-вторых, понимание ими того, что происходит в мире ИИ прямо сейчас. Выясняется также, читает ли студент научные статьи и понимает ли последние достижения в сфере ИИ. Сам факт его интереса к прогрессу в профессиональной сфере много говорит о творческом потенциале и профессиональной перспективности.

Практика «Яндекса» показывает, что даже начинающий ML-разработчик может вносить серьёзный вклад в топовый продукт уже на первом году работы в компании. В частной беседе Александр Крайнов поделился своим видением траектории «выращивания» талантов. Если проследить весь процесс в обратном порядке (от результата), то можно выделить, как минимум пять стадий развития:

- студент уже на 3–4-м курсе института должен быть достаточно «подкован» по части ИИ и через стажировку попасть в сильную компанию; как показывает опыт «Яндекса», при эффективной подготовке уже на 4-м курсе проявляются способности, и через пару лет такие ребята становятся лидерами в разработке передовых решений;
- перспективный абитуриент должен попасть, например, в физтех-школу прикладной математики и информатики МФТИ или на образовательную программу «Прикладная математика и информатика» факультета компьютерных наук Высшей школы экономики (но, конечно, есть сильные выпускники и из ряда других вузов);
- для поступления в сильный вуз у абитуриента должно быть 300+ баллов по ЕГЭ (программирование, математика, русский), что предполагает качественное обучение в сильной и часто специализированной школе;
- попасть в сильную математическую школу и/или ходить на олимпиадные кружки школьнику желательно уже в 4-м классе;
- для того, чтобы школьнику попасть в сильную математическую школу, в его городе должны быть соответствующие условия, а сам он в 3-м классе должен потратить год на усиленную подготовку, чтобы отобраться в такую школу.

Как видно из этого анализа, роль стартовых условий чрезвычайно значительна. В современных исследованиях социологов на большом эмпирическом материале показано, какую важную роль в траектории будущего специалиста играют тип поселения, социальное происхождение, семейный капитал, школа и т. д. [5; 6].

4. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ – И ДРУГ, И ВРАГ ОДНОВРЕМЕННО

ИИ не заменит людей, но люди, владеющие искусственным интеллектом, заменят тех, кто им не владеет. Он может быть союзником того, кто научился пользоваться его инструментами, и врагом того, кто уделяет недостаточно

внимания его освоению. Использование инструментов ИИ позволяет быть эффективнее других, выполнять работу быстрее, качественнее, с меньшими затратами. Однако самое главное – ИИ позволяет специалисту быть более творческим за счёт оперативной визуализации собственных идей, их дополнения советами и рекомендациями, собранными со всех уголков земли.

ИИ нужно уметь использовать. ИИ необходимо использовать, во-первых, правильно и, во-вторых, для подходящих задач. Если ИИ используется правильно и для правильных задач, то попытка улучшения человеком полученных с его помощью результатов приведёт только к их ухудшению. Если же ИИ использовать неправильно и для неподходящих задач, то выдаваемые им результаты будут хуже тех, которые получают люди, не использующие его.

ИИ имеет свои границы компетенции, которые надо чётко понимать, чтобы «не наломать дров», т. к. при неправильном использовании он выдаёт свои менее эффективные рекомендации, сопровождая их при этом прекрасным обоснованием, что сбивает людей с толку и заставляет принимать эти рекомендации за «чистую монету» [7]. Естественно, по мере развития технологии эти границы будут расширяться и всё большее количество задач будет решаться при помощи искусственного интеллекта. Наличие предела компетенций ИИ может быть хорошей новостью для человечества, потому что означает наличие задач, которые по силам только лишь человеку. ИИ заменит далеко не всех людей и заменит их не во всём.

ИИ может «придушить» творческую составляющую деятельности. Хотя ИИ позволяет быть более творческим, тут есть и некоторые тонкости. Как и во всякого электронного помощника, в ассистентов на основе ИИ «вшиваются» практики лучших профессионалов. Таким образом, инструменты ИИ помогают менее квалифицированным сотрудникам использовать опыт более квалифицированных коллег, тем самым повышая их результативность и творческие способности. В то же время высококвалифицированным сотрудникам имеющиеся инструменты ИИ не всегда могут дать что-то интересное, особенно в части генерирования текстов и создания изображений. При этом не стоит путать творческие способности и взрывной рост производительности, который действительно обеспечивается технологиями ИИ.

Таким образом, ИИ уравнивает шансы низко- и высококвалифицированных специалистов. Другими словами, участники с более низким базовым уровнем знаний, получив доступ к генеративному ИИ, в конечном итоге почти сравнялись с участниками с более высоким базовым уровнем знаний. Однако интенсивное использование инструментов генеративного ИИ может со временем подавить творческие способности пользователей. Достаточно вспомнить, как GPS очень помог в навигации, когда он был впервые выпущен, но сегодня многие люди не могут водить машину без этого электронного навигатора. Поскольку люди слишком сильно полагаются на технологии, они теряют способности, которые у них когда-то были. Есть даже специальный термин – *атрофия индивидуального творчества* [7].

Если мы говорим о компаниях, то потеря разнообразия мышления её сотрудников может привести к сокращению долгосрочного инновационного потенциала организации. В свою очередь снижение инновационных возмож-

ностей означает меньшую дифференциацию компании от конкурентов и в перспективе её крах.

Как с этим справиться? У каждой компании и отрасли, в которой она работает, есть свои уникальные отраслевые наборы данных. И именно эти уникальные данные, специфичные для организации, должны стать основой её корпоративного искусственного интеллекта. То есть одним из ключей к дифференциации станет способность компании точно настраивать генеративные модели ИИ с использованием больших объёмов высококачественных данных, специфичных для этой конкретной компании.

Что значит настраивать модели ИИ? Это значит обогащать большую и дорогостоящую в своём создании языковую модель теми данными, которые специфичны для конкретной компании. Некоторые специалисты говорят, что нужно будет изменить и сам подход к использованию генеративных инструментов ИИ: вместо стандартного предположения, что технология создаёт первый черновой вариант, который затем дорабатывается, люди должны рассматривать результат работы генеративного ИИ как правдоподобный окончательный проект, который необходимо сверить с твёрдо установленными ограничениями, но в основном оставить как есть. С таким подходом согласны далеко не все, и сейчас результаты и выводы ИИ должны быть перепроверены квалифицированным специалистом-человеком. Однако по мере развития моделей ИИ высока вероятность того, что последнее слово всё-таки будет за искусственным интеллектом как воплощением в большинстве своём истинных знаний.

Как подготовиться к внедрению ИИ? В какой бы отрасли человек ни работал, в будущем он, скорее всего, будет работать с искусственным интеллектом. Поэтому человеку необходимо «приручить» ИИ, сделать его своим помощником, научиться с его помощью решать различные задачи. Несмотря на то, что ИИ упрощает работу, человек всё равно должен приложить усилия для освоения его инструментов. Так всегда бывает с освоением технологических инноваций. Например, когда был изобретён фотоаппарат, художники, которые рисовали кистями, говорили о том, что по сравнению с их трудом использование фотоаппарата не требует никаких усилий. Однако, как позже выяснилось, получение хорошего снимка требовало своих навыков и умений, в том числе настроить баланс белого, выставить диафрагму, подобрать светочувствительность плёнки, определить задержку и так далее. В общем, с фотоаппаратом нужно учиться работать. Или более современный пример – голосовой помощник; пользоваться им вроде бы просто, но, чтобы получить нужный результат, требуются определённые навыки и умения. Так же необходимо осваивать и инструменты ИИ.

Учиться необходимо, прежде всего, пониманию того, как работает ИИ в той или иной программе, как он воспринимает команды, как их интерпретирует, какие у него есть ограничения, для каких задач он подходит, а для каких – нет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Искусственный интеллект имеет как созидательный, так и разрушительный потенциал. Как когда-то создатели ядерного оружия предупреждали о катастрофических последствиях его применения, так и сегодня руководители компаний-лидеров в сфере разработки технологий искусственного интеллекта предупреждают нас об их опасности для человечества. Указанная двойственность ИИ в сочетании с необходимостью его массового применения в экономике и социальной сфере требует активизации усилий по разработке и внедрению этих технологий, а также внимательного отношения к ИИ с позиций воздействия на общество и роли в обеспечении технологического суверенитета страны.

С точки зрения государственного управления – условия для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта внутри страны создаются. Госкорпорации и крупные компании либо принуждаются к внедрению ИИ через стратегии цифровой трансформации, либо проявляют инициативу самостоятельно, стремясь занять лидирующую роль в этой сфере. Стартапы получают поддержку со стороны государственных институтов развития. Средние компании рано или поздно также придут к необходимости использования ИИ-технологий – и в результате конкурентного давления, и по причине появления универсальных решений с возможностью их кастомизации под уникальность компании.

Да, безусловно, проблемы есть, и проблемы существенные, и в части финансирования – объёмы, инвестируемые в сферу ИИ как США, так и Китаем, несопоставимы с российскими, и в части достойной элементной базы, которая просто отсутствует, и в части утечки кадров и низкой публикационной активности по сравнению с указанными странами. Однако надо исходить из тех возможностей, которые есть, продолжая делать всё, что возможно в сложившихся условиях.

С позиции технологического суверенитета страны – мы не отстаём от зарубежных технологий, а если где-то и случается отставание, то оно быстро устраняется отечественными компаниями-лидерами. Даже несмотря на санкционное давление и ограничения, компании всё равно разрабатывают планы собственной технологической экспансии, а некоторые уже присутствуют в десятках стран по всему миру.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ:

1. Колянов А. Ю. Искусственный интеллект как стратегический компонент технологического суверенитета // Дискурс. 2022. Т. 8, № 5. С. 81–90. DOI 10.32603/2412-8562-2022-8-5-81-90. EDN ENJRNN.
2. Roberts H., Hine E., Floridi L. Digital sovereignty, digital expansionism, and the prospects for global AI governance (January 03, 2023). Quo vadis, sovereignty?: New conceptual boundaries in the digital age of China, forthcoming // SSRN : [сайт]. 2023. June 27. URL: <https://ssrn.com/abstract=4483271> (дата обращения: 07.02.2024).

3. Jones A., Heckenlively K. The great awakening: Defeating the globalists and launching the next great Renaissance / foreword by S. K. Bannon. New York : Skyhorse Publishing, Inc., 2023. viii, 393 p. ISBN 978-1-5107-7902-0.
4. Larsen B. C. The geopolitics of AI and the rise of digital sovereignty // Brookings : [сайт]. 2022. December 8. URL: <https://brookings.edu/articles/the-geopolitics-of-ai-and-the-rise-of-digital-sovereignty/> (дата обращения: 07.02.2024).
5. Горшков М. К., Шереги Ф. Э., Тюрин И. О. Воспроизводство специалистов интеллектуального труда: социологический анализ. М. : ФНИСЦ РАН, 2023. 383 с. ISBN 978-5-89697-413-0. DOI 10.19181/monogr.978-5-89697-413-0.2023. EDN DMQCRN.
6. Человеческий капитал российских профессионалов: состояние, динамика, факторы : [монография] / Н. Е. Тихонова, Ю. В. Латов, Н. В. Латова [и др.]. М. : ФНИСЦ РАН, 2023. 488 с. ISBN 978-5-89697-420-8. DOI 10.19181/monogr.978-5-89697-420-8.2023. EDN XFSFHH.
7. Candelon F., Krayner L., Rajendran S., Martínez D. Z. How people can create – and destroy – value with generative AI // BCG : [сайт]. 2023. September 21. URL: <https://bcg.com/publications/2023/how-people-create-and-destroy-value-with-gen-ai> (дата обращения: 07.02.2024).

REFERENCES

1. Kolianov A. Yu. Artificial intelligence as a strategic component of technological sovereignty. *Discourse*. 2022;8(5):81–90. (In Russ.). DOI 10.32603/2412-8562-2022-8-5-81-90.
2. Roberts H., Hine E., Floridi L. Digital sovereignty, digital expansionism, and the prospects for global AI governance (January 03, 2023). Quo vadis, sovereignty?: New conceptual boundaries in the digital age of China, forthcoming. SSRN. 2023. June 27. Available at: <https://ssrn.com/abstract=4483271> (accessed: 07.02.2024).
3. Jones A., Heckenlively K. The great awakening: Defeating the globalists and launching the next great Renaissance. Foreword by S. K. Bannon. New York : Skyhorse Publishing, Inc.; 2023. viii, 393 p. ISBN 978-1-5107-7902-0.
4. Larsen B. C. The geopolitics of AI and the rise of digital sovereignty. Brookings. 2022. December 8. Available at: <https://brookings.edu/articles/the-geopolitics-of-ai-and-the-rise-of-digital-sovereignty/> (accessed: 07.02.2024).
5. Gorshkov M. K., Sheregi F. E., Tyurina I. O. Reproduction of intellectual specialists: A sociological analysis [Vosproizvodstvo spetsialistov intellektual'nogo truda: sotsiologicheskii analiz]. Moscow : FCTAS RAS; 2023. 383 p. (In Russ.). ISBN 978-5-89697-413-0. DOI 10.19181/monogr.978-5-89697-413-0.2023.
6. Tikhonova N. E., Latov Yu. V., Latova N. V. [et al.] The human capital of Russian professionals: State, dynamics, factors [Chelovecheskii kapital rossiiskikh professionalov: sostoyanie, dinamika, factory]. Moscow : FCTAS RAS; 2023. 488 p. (In Russ.). ISBN 978-5-89697-420-8. DOI 10.19181/monogr.978-5-89697-420-8.2023.
7. Candelon F., Krayner L., Rajendran S., Martínez D. Z. How people can create – and destroy – value with generative AI. BCG. 2023. September 21. Available at: <https://bcg.com/publications/2023/how-people-create-and-destroy-value-with-gen-ai> (accessed: 07.02.2024).

Поступила в редакцию / Received 15.01.2024.

Поступила после рецензирования / Revised 05.02.2024.

Принята к публикации / Accepted 13.02.2024.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ**Осадчук Евгений Валентинович** *wildidea@mail.ru*

Кандидат экономических наук, заместитель директора по федеральным проектам направления «Цифровая трансформация отраслей», АНО «Цифровая экономика», Москва, Россия

AuthorID РИНЦ / RSCI: 401368

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**Evgeny V. Osadchuk** *wildidea@mail.ru*

Candidate of Economics, Deputy Director for Federal Projects, field “Digital Transformation of Industries”, ANO “Digital Economy”, Moscow, Russia