

Трофимов В.В.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Аннотация. В статье в рамках национального проекта «Цифровая экономика» анализируются тенденции развития и особенности применения искусственного интеллекта (ИИ) в России. Рассматриваются преимущества этой сферы экономической деятельности по сравнению с использованием других прорывных технологий. Акцентируется внимание на особенностях третьей волны трансформации бизнес-процессов, связанной с адаптивными бизнес-процессами, которые позволяют, используя ИИ, радикальным образом преобразовать бизнес за счет обработки больших данных в реальном режиме времени вместо выполнения заранее заданной последовательности шагов.

Ключевые слова. Искусственный интеллект, цифровая экономика, трансформация бизнес-процессов.

Trofimov V.V.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DIGITAL ECONOMY

Abstract. The article in the framework of the national project "Digital Economy" analyzes the development trends and features of the use of artificial intelligence (AI) in Russia. The advantages of this sphere of economic activity in comparison with the use of other "breakthrough" technologies are considered. Attention is focused on the features of the third wave of business process transformation associated with adaptive business processes, which allow, using AI, to radically transform a business by processing big data in real time instead of performing a predetermined sequence of steps.

Keywords. Artificial intelligence, digital economy, business transformation.

Указ Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 07.05.2018 г. № 204 содержит формулировку 9 национальных целей, для достижения которых разработаны 12 национальных проектов (программ) в их числе национальный проект (программа) «Цифровая экономика», структура которого содержит 6 Федеральных проектов: «Нормативное регулирование цифровой среды»; «Кадры для цифровой экономики» (ответственный за реализацию – Министерство экономического развития Российской Федерации) и «Информационная инфраструктура»; «Информационная безопасность»; «Цифровые технологии»; «Цифровое государственное управление» (ответственный за реализацию – Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации).

Проблемы реализации этих, безусловно, важных документов обсуждались на сессии «Человек + машина: бизнес в эпоху искусственного интеллекта» направления «Технологии, приближающие бу-

ГРНТИ 06.54.51

© Трофимов В.В., 2019

Валерий Владимирович Трофимов – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики Санкт-Петербургского государственного экономического университета.

Контактные данные для связи с автором: 191023, Санкт-Петербург, Садовая ул., д. 21 (Russia, St. Petersburg, Sadovaya str., 21). Тел.: 8 (812) 310-22-61. E-mail: tvv@unecon.ru.

Статья поступила в редакцию 01.07.2019.

дущее» Петербургского международного экономического форума – 2019 [5]. В данной статье мы предлагаем авторское видение обсуждавшихся проблем.

Федеральный проект «Цифровые технологии» направлен на достижение цели национальной программы по увеличению внутренних затрат на развитие цифровой экономики за счет всех источников (по доле в валовом внутреннем продукте страны) не менее чем в три раза по сравнению с 2017 годом и предполагает: создание комплексной системы финансирования проектов по разработке и (или) внедрения цифровых технологий и платформенных решений, включающей в себя финансирование и иные институты развития; создание «сквозных» цифровых технологий преимущественно на основе отечественных разработок [4].

«Сквозные» технологии – это перспективные технологии, радикально меняющие ситуацию на существующих рынках или способствующие формированию новых рынков. К сквозным технологиям цифровой экономики относятся: большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра (блокчейн), квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, компоненты робототехники и сенсорики, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальностей [4].

Согласно общераспространенному определению, изложенному в Wikipedia, «искусственный интеллект (ИИ; англ. Artificial Intelligence, AI) – (1) наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ; (2) свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека». По прогнозам экспертов НИУ ВШЭ, объем рынка искусственного интеллекта (см. рис.) к 2025 возрастет в 150 раз по отношению к 2016 г. и достигнет значения в 59,7 млрд долл. США. Благодаря ИИ, к 2020 г. будет создано 2,3 млн рабочих мест; к 2022 г. 20% работников, занятых нерутинными задачами, будут полагаться на помощь ИИ; к 2025 г. 85% взаимодействий с клиентами будут управляться при помощи ИИ; к 2030 г. мировой ВВП вырастет на 15,7 трлн долл.

Основные эффекты от применения ИИ будут получены за счет оптимизации бизнес-процессов и расширения возможностей автоматизации и роботизации ручного труда; реструктуризации глобального рынка труда и трансформации образовательных процессов в пользу персонализации и развития концептуального мышления; исключения субъективности и иррациональности в принятии решений [10].

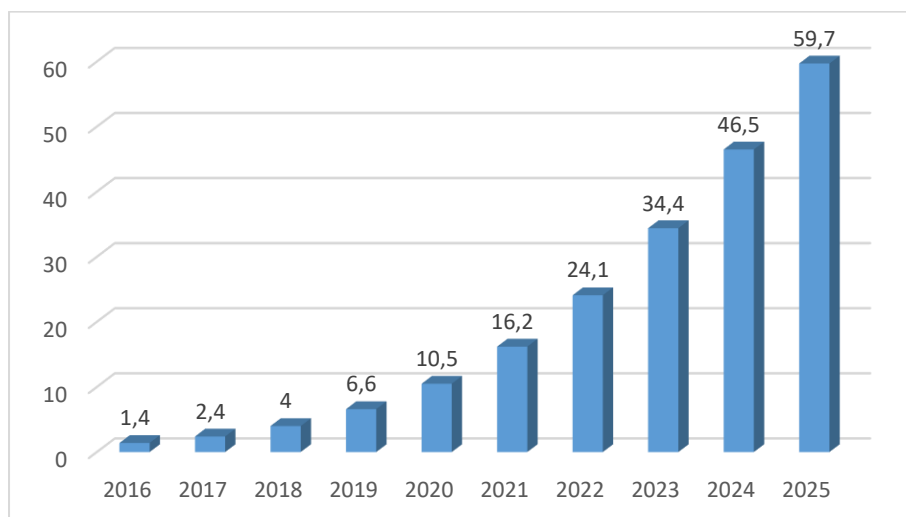


Рис. Объем рынка искусственного интеллекта, млрд долл. США [10]

Выделяют два направления развития ИИ: (1) решение проблем, связанных с приближением специализированных систем ИИ к возможностям человека, и их интеграции, которая реализована природой человека; (2) создание искусственного разума, представляющего интеграцию уже созданных систем ИИ в единую систему, способную решать проблемы человечества [2, 11]. Сферы применения ИИ – это: автоматический перевод; распознавание текстов; интеллектуальные системы информационной

безопасности; получение бизнес-аналитики; извлечение информации; распознавание речи; распознавание зрительных образов; понимание и анализ текстов на естественном языке; робототехника; экспертные системы; анализ изображений и многое другое.

В последнее время произошел впечатляющий рывок в области развития и особенно применения искусственного интеллекта, основанного на использовании нейронных сетей. Получены грандиозные результаты при решении таких задач как распознавание речи, изображений и лиц. Данные технологии основаны на достаточно грубом копировании работы человеческого мозга и не всегда дают ожидаемые результаты. Задача науки понять, как работает ИИ. Технологии часто начинают работать раньше нашего понимания всех подробностей их работы. Без такого понимания неизбежно возникают разного рода инциденты. Примером такого потенциально негативного эффекта может служить атомная энергетика (Фукусима и Чернобыль). Такое же возможно и с искусственным интеллектом, если не будет полного понимания того, как он работает.

Основная проблема в теории ИИ – понять, почему работают нейронные сети, несмотря на то, что, с точки зрения классической математики, задача построения нейронных сетей некорректна, т.к. количество наблюдений (обучающих примеров) на несколько порядков меньше числа определяемых параметров, но, тем не менее, на практике сеть работает. Теоретического понимания, почему сеть работает у нас пока нет. Хотя это не должно нас останавливать от того, чтобы эти технологии массово внедрять. Основная задача ученых – как можно скорее узнать, как технологии ИИ работают. Для поднятия ИИ на новый уровень развития и получения предсказуемых и надежных результатов необходимо построить новую или существенно доработать существующую теорию ИИ. Решающее слово здесь должно остаться за математикой, т.к. именно она является «языком вселенной» [5, 6, 7].

Научные исследования и примеры внедрения ИИ показывают, как компании, которые используют новые возможности ИИ, совершают технологический прорыв, получают ощутимый результат и конкурентное преимущество. ИИ не просто позволяет существенно модернизировать многие технологические и социальные процессы, делая их эффективнее (повышая производительность труда и расширяя возможности человека), он меняет саму природу труда, кардинально перестраивая процессы управления и выдвигая новые требования к набору компетенций, меняя характер взаимодействия человека и машины.

В связи с быстрым развитием технологий искусственного интеллекта и широким применением приложений на его основе, бизнесу часто задают вопросы из серии «много ли людей лишатся работы из-за искусственного интеллекта?» Например, по итогам опроса, проведенного Центром экспертизы искусственного интеллекта Edelman (Edelman AI Center of Expertise) при поддержке Всемирного экономического форума (ВЭФ), 91% руководителей и 84% обычных граждан считают, что приход ИИ ознаменует новую технологическую революцию. Вместе с тем, участники обеих фокус-групп всерьез опасаются последствий внедрения ИИ для общества, бизнеса и государства. Респонденты привели целый круг возможных проблем – от умных игрушек, которые будут вторгаться в личное пространство ребенка, до ухудшения условий жизни малоимущих и утраты человеком интеллектуальных способностей [3].

Кей Ферт-Баттерфилд (Kay Firth-Butterfield), возглавляющая программу ВЭФ по искусственному интеллекту и машинному обучению, заявила, что «из полученных результатов четко следует, что представители бизнеса и правительства должны комплексно оценить множество проблем, существующих в сфере ИИ, и принять соответствующие меры, поскольку потенциальные негативные последствия прихода ИИ могут свести на нет все плюсы этих технологий. Мировому сообществу нужно знать о факторах риска, связанных с такой глубокой трансформацией, и подготовить условия, в которых искусственный интеллект будет приносить пользу всем людям».

Искусственный интеллект окажет влияние не на количество рабочих мест, а, скорее, на их содержание. Все это ставит перед бизнесом новые задачи по расширению компетенций и трансформации сознания людей при подготовке их к фундаментальным изменениям [1, 8].

Анализируя потенциал искусственного интеллекта, исследователи начали искать новые области его применения, прежде всего – в увязке с совершенствованием бизнес-процессов. Применение ИИ в этой области позволяет сделать бизнес-процессы гибкими и адаптивными, отказаться от традиционных конвейеров и перейти к идее интеграции продвинутых ИИ-систем и людей. Такой подход позво-

ляет радикально изменить взаимодействие машины и человека, формировать интегрированные команды из роботов и людей. Такие команды способны по ходу выполнения производственных операций быстро обрабатывать большие массивы данных, усваивать новую информацию и подстраиваться под непрерывно изменяющиеся условия. Такие возможности ИИ позволяют компаниям по-новому произвести реинжиниринг своих бизнес-процессов, существенно повысить их производительность и снизить издержки. Таким образом, одно из основных направлений развития и внедрения ИИ в промышленности – реинжиниринг бизнес-процессов.

Другим направлением развития и внедрения ИИ является дополнение и расширение человеческих возможностей, когда машины выполняют то, что лучше всего они умеют (выполнение повторяющихся, монотонных задач с обработкой колоссального объема данных), а люди выполняют то, что лучше всего умеют они (работа с неоднозначной информацией, умозаключение в сложных случаях, принятие решений в условиях с высоким уровнем неопределенности, творчество и др.). Это направление принято называть третьей волной бизнес-трансформации.

Напомним, что к первой волне трансформации относят стандартизацию бизнес-процессов (конвейер Г. Форда, каждая операция измерима, оптимизирована и стандартизована). Ко второй волне трансформации относят автоматизацию (реинжиниринг бизнес-процессов на основе информационных технологий и вычислительной техники). Таким образом, третья волна трансформации бизнес-процессов связана с адаптивными бизнес-процессами, которые позволяют радикальным образом преобразовать бизнес и опираются на обработку данных в реальном режиме времени вместо выполнения заранее заданной последовательности шагов. Такой подход позволяет предлагать на рынке персонализированные продукты и услуги (в отличие от массовой продукции), основанные на применении ИИ с обработкой огромного массива данных в реальном масштабе времени.

Такой симбиоз человека и машины выдвигает новые требования к квалификации сотрудника предприятия [9]. Сотрудник должен уметь: формулировать вопросы для интеллектуального агента на самых разных уровнях абстракции; эффективно взаимодействовать с интеллектуальным агентом при достижении поставленных целей; обучать интеллектуальных агентов новым технологическим навыкам и учиться самому; совершенствовать модель (интерфейс) взаимодействия с интеллектуальным агентом; принимать совместные с ИИ решения в условиях повышенной неопределенности; осуществлять поиск новых способов совершенствования бизнес-процессов для повышения их эффективности.

Устоявшееся представление о том, что ИИ собирается «захватить мир» и исключить присутствие человека, не соответствует действительности и должно смениться на новый взгляд, в котором не исключается присутствие человека на рабочих местах, а расширяются его возможности за счет сотрудничества с ИИ, повышая производительность человеческого труда и решая задачи, которые раньше считались невозможными.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зайнетдинов Э.* 30 бизнес-процессов, которые изменятся из-за искусственного интеллекта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://hype.ru/deecrypto-store-club/30-biznes-processov-kotorye-izmenyatsya-iz-zaiskusstvennogo-intellekta-dkvza585> (дата обращения 26.06.2019).
2. *Норвиг П., Стюарт Р.* Искусственный интеллект. Современный подход. М.: Вильямс, 2007. 1408 с.
3. Отношение к искусственному интеллекту. Исследование коммуникационного агентства Edelman 2019 года, реализовано Центром экспертизы искусственного интеллекта Edelman (Edelman AI Center of Expertise) при поддержке Всемирного экономического форума (ВЭФ). [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.edelman.com/sites/g/files/aatuss191/files/2019-03/2019_Edelman_AI_Survey_Whitepaper.pdf?ref=vc.ru (дата обращения 26.06.2019).
4. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. президиумом совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам. Протокол от 24 декабря 2018 года № 16).
5. Человек + машина: бизнес в эпоху искусственного интеллекта. Информационно-аналитическая система Росконгресс. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://roscongress.org/sessions/spief-2019-chelovek-mashina-biznes-v-epokhu-iskusstvennogo-intellekta/translation> (дата обращения 26.06.2019).
6. *Доэрти П., Уилсон Дж.* Человек + машина. Новые принципы работы в эпоху искусственного интеллекта. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. 304 с.

7. Трофимов В.В., Трофимова Е.В. Конвергенция ИТ. Методологические аспекты эволюции. Saarbrücken, Deutschland: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. 92 с.
8. Единое информационное пространство взаимодействия субъектов научной и инновационной деятельности: монография / под ред. В.В. Трофимова, В.Ф. Минакова. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2017. 103 с.
9. Система формирования исследовательских компетенций и технологических заделов в научной и образовательной деятельности: монография / под ред. В.В. Трофимова, В.Ф. Минакова. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2018. 180 с.
10. Цифровая экономика: 2019: краткий статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2019. 96 с.
11. Эшби У.Р. Конструкция мозга. Происхождение адаптивного поведения. М.: Изд-во Иностранной литературы, 1962. 397 с.