

ВЫЗОВЫ XXI ВЕКА И СТРАТЕГИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ



А. В. БОНДАРЬ, Ю. В. ГУЦ

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

В статье выявлены особенности трансформации условий функционирования и характера рынка труда с учетом повсеместного развития технологий искусственного интеллекта. Рассмотрены этические проблемы применения искусственного интеллекта, представлены пути их разрешения. Обоснован положительный эффект от автоматизации промышленного производства на основе использования технологий искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект; автоматизация; рынок труда; цифровые технологии; экспертные системы; производительность труда.

УДК 331.5:004.8

В XXI в. развитие робототехники, технологий искусственного интеллекта и Интернета вещей привело к кардинальной трансформации условий и характера наемного труда и предпринимательской деятельности. Настолько масштабной, что для поддержания рынка труда необходимо переосмысление самого подхода к современным профессиям.

Потенциальное влияние цифровых технологий и искусственного интеллекта на рынок труда безгранично. Уже сейчас они играют ведущую роль в формировании сценариев развития рынка труда, обеспечивая эффективный баланс между квалификацией работников и требованиями работодателей, капиталом и инвесторами, потребителями и продавцами. Цифровые технологии лежат в основе производственно-сбытовых цепей, участвуют в процессах коммерциализации и автоматизации офисного сопровождения. Однако оптимизируя рынок, они постепенно получают полный контроль над экономикой.

Александр Викторович БОНДАРЬ (kerol@bseu.by), доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой экономической политики Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь);

Юлия Вадимовна ГУЦ (Julia_guts@mail.ru), аспирантка кафедры экономической политики Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).

Вместе с тем распространение цифровых технологий увеличивает угрозу кибератак и масштабных манипуляций в цифровой среде.

Можно выделить три уровня развития искусственного интеллекта.

- Вспомогательный интеллект широко используется сегодня, помогая людям и организациям решать повседневные задачи. Простой пример можно встретить в наши дни почти в любом автомобиле — это программа GPS-навигации, дающая указания водителям в соответствии с дорожными условиями.

- Расширенный интеллект сейчас распространяется все активнее, помогая людям и организациям выполнять задачи, которые они не могут выполнять самостоятельно.

- Автономный интеллект — технология будущего — предполагает использование машин, которые будут действовать самостоятельно. Примером могут служить беспилотные транспортные средства, которые пока не используются широко, но будут задействованы в будущем [1].

С автоматизацией все большего числа функциональных обязанностей, посредством искусственного интеллекта и сложных алгоритмов рабочие места на рынке труда классифицируются иначе. В отчете PwC поясняется, что треть мирового населения беспокоится о сохранении рабочих мест в связи с автоматизацией. В современных условиях расширяется автоматизация, которая вызывает массовые изменения производственных процессов и рабочей среды. Некоторые функциональные подразделения, должности и даже целые отрасли оказываются за бортом, многие из них заменяются новыми, более прогрессивными. Автоматизация изменяет не только типы должностей, но и их количество, а также функциональную значимость. Вытесняя работников, выполняющих рутинные операции, машины дополняют потенциал менеджеров, занятых в сфере конфликт-менеджмента, управления, на должностях, требующих проявления эмоционального интеллекта, сочувствия и творчества. Работники, решающие проблемы, неподвластные машинам, приобретают особую ценность, поэтому креативность, нестандартность и образность мышления, инновационность и творческие способности имеют особую значимость на современном рынке труда [1].

Автоматизация производственных процессов во многом связана и определяется искусственным интеллектом, развитие которого ставит на повестку дня ряд проблем этического порядка. Их анализ требует разграничения сильного и слабого искусственного интеллекта. Цель слабого искусственного интеллекта, как подчеркивает Дж. Серль, состоит в выполнении отдельных интеллектуальных операций, которые не подразумевают наличия у компьютера подлинного сознания. Программа с сильным искусственным интеллектом, напротив, по его мнению, является не просто моделью разума, а в буквальном смысле слова сама выступает разумом, в том же смысле, в котором человеческий разум им является [2, с. 7]. Итак, ввиду значительной разницы между двумя видами искусственного интеллекта этические проблемы каждого из них имеют свою специфику.

Слабый искусственный интеллект позволяет решать задачи, не требующие всего объема познавательных способностей человека. Осуществляющие это системы сегодня широко используются обществом. В качестве их примера исследователи приводят экспертные системы. Они представляют собой программы, которые заменяют экспертов в различных областях. Такой системой, например, является система для медицинской диагностики MICIN, разработанная специалистами из Стенфорда. Исходя из сообщенных симптомов, она сама может поставить диагноз и рекомендовать курс необходимого лечения [3].

Современная экономика находится в зависимости от применения вычислительной техники в целом и программ искусственного интеллекта в частности.

Например, в США такие задачи, как проверка заявок и выдача разрешений на выпуск кредитных карт, выполняются программами искусственного интеллекта, что делает потребительский кредит более доступным. Но даже применение такого, казалось бы, исключительно безвредного искусственного интеллекта может привести к некоторым проблемам. Первая из них — рост безработицы, поскольку из-за популяризации подобных программ тысячи служащих уже потеряли свои рабочие места. Это экономически оправдано ввиду того, что применение систем искусственного интеллекта обходится значительно дешевле ручного труда. Вместе с тем в целом автоматизация производства и сферы услуг с помощью интеллектуальных машин создает больше рабочих мест, чем устраняет, а также приводит к появлению более высокооплачиваемых и интересных специальностей [4].

Изучая данную проблему, Л. Кац провел масштабное исследование того, как на протяжении нескольких столетий истории человечества технологические новшества влияли на количество рабочих мест, и пришел к выводу, что в долгосрочной перспективе доля занятости достаточно стабильна [5]. В этом плане очевидно, что автоматизация, осуществляемая на базе систем искусственного интеллекта, не более опасна, чем неинтеллектуальная автоматизация.

Другая проблема, связанная с применением систем слабого искусственного интеллекта, — проблема ответственности. Например, если доктор прислушался к мнению экспертной системы относительно диагноза, то кому нести ответственность, если машина ошиблась? В настоящее время общепризнано, что выполнение врачом процедур, имеющих высокую ожидаемую полезность, нельзя считать пренебрежением служебными обязанностями. Современные экспертные системы не могут непосредственно влиять на пациента, они влияют на мнение доктора и в этом смысле выполняют ту же функцию, что и справочники или медицинские учебники. Специалисты обязаны предвидеть последствия и понимать предпосылки любого решения программы и самостоятельно делать выбор в пользу того или иного решения искусственного интеллекта. В настоящее время нельзя переложить ответственность со специалиста на машину, что вполне оправдано в рамках использования слабого искусственного интеллекта. Однако если вычислительные системы в будущем смогут надежно принимать более точные решения по сравнению с людьми, то экспертные системы приблизятся к сильному искусственному интеллекту, и их изменение, как верно замечает А. С. Маковкин, будет связано с рядом совсем иных этических проблем [6, с. 131]. Очевидно, что вся глубина этих проблем и возможности их решения человечеству пока неизвестны.

Проблема применения сильного искусственного интеллекта заключается в вопросе: «Если мы сможем создать искусственный интеллект, превосходящий наш собственный, то как сложатся отношения людей и машин?». Если сильный искусственный интеллект способен превзойти естественный интеллект во всех сферах познания, то можно сделать вывод, что подобная машина сможет проектировать еще более умные вычислительные системы. Можно сказать, что изобретение сильного искусственного интеллекта станет последним изобретением человечества.

Для решения данной проблемы американским ученым Э. Юдковски была создана концепция дружественного интеллекта. Данная концепция предполагает создание искусственного интеллекта, который будет оказывать скорее позитивное влияние на человечество, чем негативное. Он утверждает, что подлинный разум, мотивированный на определенное действие, способен обойти любые преграды на своем пути. Следовательно, программирование запрещающих законов в сильный искусственный интеллект бесполезно. Ку-

да полезней, с точки зрения сторонников концепции дружественного искусственного интеллекта, вместо законов создать мотивацию не причинять вреда другим существам. Подобный искусственный интеллект теоретически способен убить человека в том случае, если его действия принесут больше пользы человечеству в целом [7]. Однако следует оговориться о том, что даже концепция дружественного искусственного интеллекта не может дать гарантий, что создание сильного искусственного разума не приведет к непредсказуемым последствиям.

Стоит отметить, что некоторые из рассмотренных угроз маловероятны, другие не являются более опасными, чем проблемы неинтеллектуальной технологизации, но одно можно сказать точно: изобретение сильного искусственного интеллекта изменит жизнь людей до неузнаваемости.

По подсчетам Bank of America Merrill Lynch, роботы и искусственный интеллект будут выполнять 45 % производственных задач к 2025 г., в то время как сейчас они выполняют лишь 10 % [8].

С точки зрения продуктивности и занятости автоматизация рассматривается в исследовании McKinsey Global Institute. Его авторы указывают на то, что менее 5 % профессий представляют собой действия со 100%-й возможностью автоматизации, а около 60 % всех профессий автоматизируемы на 30 %. К действиям с наибольшим потенциалом автоматизации относятся рутинный физический труд (81 %), обработка данных (69 %) и сбор информации (64 %).

Перспективность автоматизации некоторых видов работ определяют такие факторы, как техническая осуществимость задачи, стоимость разработки программно-аппаратного комплекса для автоматизации, конъюнктура и динамика рынка труда, экономическая эффективность автоматизации, а также общественное отношение.

На основании анализа существующих трендов и тенденций в области автоматизации человеческой деятельности эксперты McKinsey заключают, что автоматизация, по сути, не является абсолютно новым явлением и многие ее проблемы уже рассматривались ранее. Тем не менее сегодня роботы могут выполнять не только физические функции, но и решать задачи интеллектуального плана.

Автоматизация некоторых видов деятельности окажет положительный экономический эффект не только на микро-, но и на макроуровне. По подсчетам экспертов McKinsey, автоматизация на макроэкономическом уровне может повышать мировую продуктивность на 0,8–1,4 % ежегодно. Влияние автоматизации на уровень жизни отдельных работников различается в зависимости от страны, профессии и других показателей. Однако только 5 % существующих профессий находится под серьезной угрозой исчезновения в контексте автоматизации [9].

В журнале MIT Technology Review Д. Ротман, описывая поляризацию рынка труда, ссылается на Э. Бринолфссона и Э. Макафи, которые, в отличие от экспертов McKinsey, считают, что современные технологические изменения быстрее разрушают рабочие места, чем создают новые, что способствует стагнации среднего дохода населения США и росту неравенства. Основным доказательством такого тезиса является изменение соотношения между производительностью труда и общим уровнем занятости США, которое они назвали парадоксом производительности.

С 1947 по 2000 г. прослеживалась четкая закономерность совместного роста обоих показателей: предприятия получали больше пользы от труда работников, страна становилась богаче, это порождало высокую экономическую активность и создавало много рабочих мест. Но с 2000 г. производительность продолжала увеличиваться, а уровень занятости расти перестал, поэтому к

2011 г. сформировался значительный разрыв между производительностью и количеством рабочих мест. Э. Бринолфссон и Э. Макафи считают, что причиной такого сильного разрыва между производительностью и количеством рабочих мест являются технологии. У таких явлений, как увеличение производительности и повышение богатства страны на основе технологий, есть обратная сторона — ухудшение положения рабочих. По мнению Э. Бринолфссона и Э. Макафи, получается парадокс: производительность на самом высоком уровне с быстрым инновационным развитием приводит к снижению среднего дохода и уменьшению количества рабочих мест [10].

По данным Американской ассоциации робототехники (Robotics Industries Association, RIA), в 2015 г. в США был побит рекорд продаж промышленных роботов, рынок которых показывает высокий темп роста, и в то же время количество рабочих мест продолжало увеличиваться — безработица в этом регионе снизилась до 4,9 %, что является самым низким показателем с февраля 2008 г. Это объясняется тем, что развивающийся рынок робототехники создает новые рабочие места для тех, кто умеет программировать, устанавливать и обслуживать робототехнические комплексы. Также имеет значение то, что сейчас в развитых западных странах, в том числе США, компании придерживаются политики «решоринга» (reshoring), которая заключается в возврате производств из стран Юго-Восточной Азии, где цена рабочей силы на побережье уже перестала быть дешевой. Предприятия, которые возвращаются в развитые страны, обладают высоким уровнем автоматизации и роботизации производства, сокращают расходы на логистику и затрудняют кражу интеллектуальной собственности со стороны восточных коллег [11].

Таким образом, можно заключить, что искусственный интеллект является одним из ключевых источников трансформации в сегодняшней быстро меняющейся экономике. В ближайшей перспективе наибольший потенциальный экономический выигрыш от использования искусственного интеллекта, скорее всего, связан с повышением производительности за счет автоматизации рутинных задач, увеличивая возможности сотрудников выполнять работу, приносящую большую добавленную стоимость. В таком случае следует ожидать, что наибольший прирост производительности будет наблюдаться в капиталоемких секторах экономики, таких как производство и транспорт, принимая во внимание тот факт, что многие из их операционных процессов восприимчивы к автоматизации. При этом не стоит забывать и то, что сам по себе факт наличия технологий искусственного интеллекта не означает реальной выгоды их обладателям, не может стать конкурентным преимуществом на микро-, макро- или мировом уровне без эффективного задействования их в экономической деятельности.

Литература и электронные публикации в Интернете

1. Будущее рынка труда. Противоборство тенденций, которые будут формировать рабочую среду в 2030 году [Электронный ресурс] // Отчет PwC. — Режим доступа: <https://www.pwc.ru/ru/publications/workforce-of-the-future-rus.pdf>. — Дата доступа: 15.09.2018.

2. Серль, Дж. Разум мозга — компьютерная программа? / Дж. Серль // В мире науки (Scientific American. Изд. на рус. яз.). — 1990. — № 3. — С. 7—13.

Serl', Dzh. Razum mozga — komp'yuternaya programma? [Mind the brain — is this a computer program?] / Dzh. Serl' // V mire nauki (Scientific American. Izd. na rus. yaz.). — 1990. — N 3. — P. 7—13.

3. Новикова, В. А. Искусственный интеллект и экспертные системы [Электронный ресурс] / В. А. Новикова, Д. Ю. Андреева, Д. К. Туйкина. — Режим доступа: http://expro.ksu.ru/materials/ii_i_es/book.html. — Дата доступа: 18.09.2018.

Novikova, V. A. Iskusstvennyy intellekt i ekspertnye sistemy [Artificial intelligence and expert systems] [Elektronnyy resurs] / V. A. Novikova, D. Yu. Andreeva, D. K. Tuy-

kina. — Rezhim dostupa: http://expro.ksu.ru/materials/ii_i_es/book.html. — Data dostupa: 18.09.2018.

4. *Rotman, D.* How Technology Is Destroying Jobs [Electronic resource] / D. Rotman. — Mode of access: <http://www.technologyreview.com/featuredstory/515926/how-technology-is-destroying-jobs>. — Date of access: 18.09.2018.

5. *Katz, L. F.* Long-Term Unemployment in the Great Recession [Electronic resource] / L. F. Katz. — Mode of access: http://scholar.harvard.edu/files/lkatz/files/long_term_unemployment_in_the_great_recession.pdf. — Date of access: 16.09.2018.

6. *Маковкин, А. С.* Этические проблемы применения искусственного интеллекта / А. С. Маковкин // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопр. теории и практики. — 2015. — № 2 (52) : в 2 ч. — Ч. 2. — С. 130–132.

Makovkin, A. S. Eticheskie problemy primeneniya iskusstvennogo intellekta [Ethical problems of using artificial intelligence] / A. S. Makovkin // Istoricheskie, filosofskie, politicheskie i yuridicheskie nauki, kul'turologiya i iskusstvovedenie. Vopr. teorii i praktiki. — 2015. — N 2 (52) : v 2 ch. — Ch. 2. — P. 130–132.

7. *Yudkowsky, E.* Creating Friendly AI 1.0: The Analysis and Design of Benevolent Goal Architectures. San Francisco, CA: The Singularity Institute, 2001 [Electronic resource] / E. Yudkowsky. — Mode of access: <https://intelligence.org/files/CFAI.pdf>. — Date of access: 18.10.2018.

8. Robot Revolution — Global Robot & AI Primer [Electronic resource] // Bank of America Merrill Lynch. — Mode of access: <http://www.about.bankofamerica.com/assets/davos-2016/PDFs/robotic-revolution.pdf>. — Date of access: 13.10.2018.

9. A Future That Works: Automation, Employment and Productivity [Electronic resource] // McKinsey Global Institute. — Mode of access: <http://www.mckinsey.com/global-themes/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works>. — Date of access: 13.10.2018.

10. *Rotman, D.* How technology is destroying jobs [Electronic resource] / D. Rotman // MIT Technology Review. — Mode of access: [http://www.technologyreview.com/featuredstory/515926/how\(technology-is-destroying-jobs](http://www.technologyreview.com/featuredstory/515926/how(technology-is-destroying-jobs). — Date of access: 13.10.2018.

11. North American Robotics Market Sets New Records in 2015 [Electronic resource] // Robotic Industries Association. — Mode of access: http://www.robotics.org/content-detail.cfm/Industrial-Robotics-News/North-American-Robotics-Market-Sets-New-Records-in-2015/content_id/5951. — Date of access: 15.11.2018.

ALEKSANDER BONDAR, YULIYA HUTS

ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AUTOMATION OF PRODUCTION PROCESSES

Authors affiliation. *Aleksander BONDAR* (kepol@bseu.by), *Belarus State Economic University (Minsk, Belarus)*; *Yuliya HUTS* (Julia_guts@mail.ru), *Belarus State Economic University (Minsk, Belarus)*.

Abstract. The article identifies peculiarities of the transformation of the conditions of operation and nature of the labor market, taking into account the ubiquitous development of artificial intelligence technologies. Ethical issues of artificial intelligence application are considered, as well as the ways to resolve them. The positive effect of the industrial production automation based on the use of artificial intelligence technologies is substantiated.

Keywords: artificial intelligence; automation; labor market; digital technologies; expert systems; labor productivity.

UDC 331.5:004.8

*Статья поступила
в редакцию 11.01. 2019 г.*
