

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ИНДУСТРИЯ 5.0: ВЫЗОВЫ СОВРЕМЕННОСТИ

Н. В. Барина

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова,
Москва, Россия

В. Р. Барин

Московский политехнический университет,
Москва, Россия

Современное развитие цифровой экономики тесно связано с достижениями в области искусственного интеллекта. В статье проанализированы основные подходы к изучению терминов «сильный искусственный интеллект» и «слабый искусственный интеллект», представленные в научной литературе различными исследователями. Основное содержание статьи составляет рассмотрение проблем искусственного интеллекта в российской и зарубежной экономике. Авторами показаны основные направления использования искусственного интеллекта, наиболее востребованные в современной жизни. К таким направлениям относятся медицина, навигация, сельское хозяйство, ретейл, маркетинг, лингвистика и т. д. Приводятся аргументы, свидетельствующие о том, что применение искусственного интеллекта приведет к новому этапу развития человеко-машинного взаимодействия. Однако повсеместное использование систем искусственного интеллекта и нейросетей имеет большую опасность. В статье отмечены основные угрозы, с которыми может столкнуться человечество при массовом внедрении достижений искусственного интеллекта во все сферы жизни. Проанализированы исследования ученых по данному вопросу, перечислены российские и зарубежные организации, которые занимаются изучением потенциальных угроз, связанных с использованием искусственного интеллекта. Основной вывод, который отражен в исследованиях, свидетельствует о том, что масштабы и степень применения искусственного интеллекта должны быть ограничены правовыми и нравственно-этическими нормами человеческой жизни во избежание серьезных последствий. В заключение сделаны выводы о тенденциях развития искусственного интеллекта и Индустрии 5.0 в эпоху цифровизации.

Ключевые слова: цифровая трансформация, теория стратегирования, киберсоциальная система, стратегическое управление, нейронные сети, big data.

DIGITAL ECONOMY, ARTIFICIAL INTELLECT, INDUSTRY 5.0: TODAY'S CHALLENGES

Natalya V. Barinova

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Vladimir R. Barinov

Moscow Polytechnic University, Moscow, Russia

The present day development of digital economy is closely connected with achievements in the field of artificial intellect. The article analyzes key approaches to investigation of the terms 'strong artificial intellect' and 'weak artificial intellect' that were introduced to academic literature by different researchers. The principle content of the article deals with problems of artificial intellect in Russian and overseas economy. The authors demonstrate the key lines of using artificial intellect that are necessary for today's life. These lines include medicine, navigation, agriculture, retail, marketing, linguistics, etc. They provide arguments showing that artificial intellect can lead to a new stage of developing man-machine interaction. However, the overall application of artificial intellect systems and neural nets can be hazardous. The article identifies key threats that could face mankind in case of mass introduction of artificial intellect in all spheres of life. Academic works dealing with this problem were analyzed, Russian and overseas organizations studying potential threats of artificial intellect were named. The principle

conclusion shown in the research gives evidence that the scale and degree of using artificial intellect should be limited by legal and moral standards of human life to avoid serious consequences. And finally, conclusions were made about trends of developing artificial intellect and Industry 5.0 in the era of digitalization

Keywords: digital transformation, theory of strateging, cyber-social system, strategic management, neural nets, big data.

В последние годы мировая экономика переходит на пятый технологический уклад, связанный с технологиями человеко-машинного взаимодействия на основе систем искусственного интеллекта и машинного обучения. Ближайшее будущее будет построено на системе цифрового обмена данными между участниками процесса, что в свою очередь активизирует дальнейшее развитие нейросетей и систем искусственного интеллекта (ИИ).

По мнению многих зарубежных исследователей, ИИ является драйвером процессов цифровой трансформации, что позволит всем участникам экономических процессов перейти на новую ступень человеко-машинного взаимодействия, способствуя дальнейшему развитию цифровых платформ и цифровой экономики в целом [21].

Современные исследования в области Индустрии 5.0 отражают актуальные тенденции развития искусственного интеллекта, основанные на двух подходах.

Первый подход сформулирован Брентом Кедзерски в рамках выступления на круглом столе 17 июня 2021 г., проходившем в Великобритании и посвященном проблемам искусственного интеллекта. По мнению ученого, суть Концепции 5.0 состоит в «объединении возможностей подключенных технологий Индустрии 4.0 с человеко-ориентированным подходом Индустрии 5.0, что откроет путь гармоничному взаимодействию человеческого интеллекта с когнитивными вычислениями» [2. – С. 377].

Второй подход сформулирован Оздчан Саритас, руководителем исследовательской лаборатории Института статистических исследований и экономики знаний, который был представлен на XXII Апрельской Международной конференции по

проблемам развития экономики и общества, состоявшейся 13–30 апреля 2021 г. В рамках данной трактовки Концепция 5.0 подразумевает «объединение человеческого и машинного интеллекта для создания коллективного интеллекта, позволяющего избежать в будущем технологической сингулярности, а также совершенствовать человека и развивать технологии одновременно» [2. – С. 377].

Таким образом, в Индустрии 5.0 будет сформирована новая модель человеко-машинного интерфейса, что в свою очередь приведет к интеллектуальной цифровизации производственно-экономических систем на более высоком уровне, чем в Индустрии 4.0 [16. – С. 183].

Остановимся подробнее на некоторых понятиях, наиболее часто встречающихся в научной литературе по вопросам искусственного интеллекта.

В первую очередь отметим, что в научной литературе существуют два основных понятия: «слабый искусственный интеллект» и «сильный искусственный интеллект».

В первом случае применение определенных алгоритмов и систем обработки данных (в том числе big data) только способствует повышению скорости и эффективности их обработки. Во втором случае возможности систем ИИ поистине безграничны, так как они способны самообучаться вне заданных машинных алгоритмов и обладают когнитивными способностями, превосходящими человеческий интеллект.

Сильный ИИ имеет три основные формы: *ограниченный ИИ, гибридный (или киберфизический) ИИ и квантовый (или нейросетевой) искусственный суперинтеллект*.

Указанные формы сильного ИИ составляют основные направления развития ми-

рового информационного и экономического пространства на ближайшие годы и в перспективе. Рассмотрим их подробнее.

Ограниченный искусственный интеллект (Artificial Narrow Intelligence – ANI) представляет собой набор инструментов, с помощью которых возможно решить отдельные задачи в заданной предметной области. Часто в литературе также используется понятие «*дополненный интеллект*». Ограниченный ИИ выступает в роли помощника, дополняя возможности человека при решении определенных задач. Несмотря на то, что возможности использования ANI ограничены, его использование сегодня приносит экономике существенные дивиденды. Так, по оценке специалистов фирмы Gartner, использование дополненного интеллекта в мировом масштабе создаст прибавочную стоимость в размере 2,9 трлн долларов и сэкономит 6,2 млрд чел.-час [7. – С. 26].

Гибридный (киберфизический) искусственный интеллект (Artificial Gibrid Intelligence – AGI) основан на использовании глубокого машинного обучения и во многом приближен к способностям человека, представляя собой модель нейросетевого человеко-машинного интеллекта [7. – С. 27].

Квантовый (нейросетевой) искусственный суперинтеллект (Neural Network Artificial Super Intelligence) представляет собой наивысшую степень развития ИИ, основанную на использовании квантово-нейронных технологий и имеющую функции, многократно превосходящие способности человека и всего общества в целом [7. – С. 27].

На современном этапе развития экономики происходит переход от ограниченного искусственного интеллекта к гибриднему, который сопровождается процессами нейросетевой трансформации экономических систем в мировой экономике.

Важный вклад в уточнение понятия «искусственный интеллект» внес исследователь А. А. Курдин. Он отмечает, что в определении термина «искусственный интеллект», несмотря на большое количество

публикаций, нет единого подхода. Обобщив российские и зарубежные исследования, А. А. Курдин пришел к выводу, что существуют три основных подхода к понятию «искусственный интеллект». В рамках первого подхода ИИ рассматривается как система, основанная на математических алгоритмах с возможностью машинного обучения. В рамках второго подхода он рассматривается как система автоматизации процессов. В рамках третьего подхода искусственный интеллект представляется авторам как аналог человеческого интеллекта с присущими ему чертами. А. А. Курдин рассматривает искусственный интеллект в рамках первого подхода, что, на наш взгляд, считается наиболее обоснованным [9. – С. 58].

Интересный подход к определению термина «искусственный интеллект» отражен в книге Г. Леонгарда «Технологии против человека». Он пишет: «ИИ – первая движущая сила в области экспоненциальных технологий; ее можно определить как разработку машин (программ или роботов), обладающих интеллектом и способных к самостоятельному обучению, т. е. это машины, способные думать как люди» [11. – С. 4].

Области применения искусственного интеллекта обладают большим разнообразием. Наибольшее распространение системы искусственного интеллекта получили в областях распознавания изображений, их отбора, группировки и построения прогнозов (создание интерактивных карт и т. д.). На основе систем искусственного интеллекта построены экспертные системы, которые позволяют строить прогнозы, а также обучаемые нейронные сети, применяемые для решения задач управления большими системами и т. д. Большие перспективы у систем искусственного интеллекта имеются в области компьютерной лингвистики, связанной с изучением проблем машинного перевода, понимания человеческой речи, перевода письменного языка в устный и наоборот, а также языковых переводов [3–6; 17].

Научное обобщение областей применения систем искусственного интеллекта было проведено О. А. Карпенко и Л. В. Левченко в статье «Создание и функционирование искусственного интеллекта в современной экономике: проблемы и перспективы развития» [8. – С. 178].

Одним из важнейших достижений Индустрии 5.0 А. А. Федоров, И. В. Либерман, С. И. Корягин, П. М. Клячек и К. Л. Полупан считают возможность нового уровня человеко-машинного взаимодействия, т. е. способность вводить данные в компьютер без программирования на языке, максимально приближенном к обычному, используемому в жизни [16. – С. 184]. Развитие сильного искусственного интеллекта приведет к тому, что он будет обладать возможностью реализации творческих задач, которыми сегодня обладает только человек, – создавать высокохудожественные произведения в архитектуре, литературе, живописи и т. д. Уже сейчас существуют системы, способные продолжить написание текста по нескольким предложениям, сохраняя общую стилистическую и смысловую нагрузку. Конечно, данные программы еще нельзя считать совершенными, но развитие систем искусственного интеллекта продолжается и в скором будущем мы сможем увидеть его достижения.

С развитием систем ИИ происходит переход на новую ступень человеко-машинного взаимодействия. Как пишет в своей статье «Визуализация больших данных в экономических науках в условиях информационного общества» исследователь В. В. Платонов, до недавнего времени извлекать информацию из данных могли только люди. С появлением искусственного интеллекта эту функцию могут выполнять машины [12. – С. 1836].

Одним из достижений искусственного интеллекта, успешно используемым в экономической деятельности (в частности в электронной торговле), являются так называемые самоорганизующиеся карты (SOM), изобретенные Т. Кохоненом. С помощью этого инструмента технологии искусствен-

ного интеллекта позволяют распределить данные о покупателях сети по различным критериям, например, по большой сумме чека и редким покупкам или по малой сумме чека, но по большой частоте совершаемых покупок [20]. Таким образом, между человеком и машиной в настоящее время не просто происходит механический обмен данными, а образуются потоки информационного обмена, что свидетельствует о развитии систем искусственного интеллекта и возрастании роли человеко-машинного взаимодействия.

В компаниях наиболее востребовано применение ИИ для защиты конфиденциальной информации, так как по всему миру растет число кибератак. Алгоритмы машинного обучения, построенные на основе графовых структур, имеют широкие сферы применения в различных областях. Способность таких систем обрабатывать неструктурированные данные и самообучаться открывает большие возможности. Системы подобного уровня способны обнаруживать наиболее уязвимые точки в информационных системах, в которых злоумышленники могут пробивать защиту и похищать данные, например, в финансово-кредитной сфере. Как пишет в своей статье «Угрозы и возможности применения технологий искусственного интеллекта в условиях цифровой трансформации экономики» исследователь А. И. Фалько, использование систем ИИ не только позволит компаниям создавать индивидуальные программы защиты данных, но и предоставит возможность решения более сложных задач (в том числе стратегических) для сотрудников подразделений, отвечающих за кибербезопасность [15. – С. 280].

На наш взгляд, не стоит забывать, что стремительное развитие нейронных технологий и создание сильного ИИ последнего поколения должны происходить при понимании важности нравственно-этических, юридических, личностных и прочих норм человека, в соответствии с которыми будет соблюдаться личная безопас-

ность индивида в информационном пространстве.

Важность разработки цифровых этических норм подчеркивал несколько лет назад известный ученый Г. Леонгард в своей книге «Технологии против человека», отмечая, что отсутствие этики у технологий ИИ при их неограниченной мощности и способности к стремительному развитию может привести к необратимым последствиям для человека [11].

Американский специалист по искусственному интеллекту Элиезер Шломо Юдковский, исследующий проблемы технологической сингулярности, в своих исследованиях показал, что конструкции ИИ способны к самопониманию и самомодификации¹. Известен случай, когда в компании были запущены чат-боты, которые первоначально были сконструированы на основе систем ИИ для обработки большого количества обращений пользователей. Сначала чат-боты действительно оказывали большую помощь в обработке сообщений, но далее они начали общаться между собой, сначала на английском языке, а позднее создали свой особый язык, непонятный для разработчиков. С целью предотвращения возможных негативных последствий их деятельность было решено остановить.

Автор исследований доктор экономических наук С. А. Дятлов отмечает, что существует нравственно-этическая проблема в применении и использовании соционейроморфных систем искусственного интеллекта. В своих исследованиях он задается вопросом: «в какой мере человечество может доверять решениям, принимаемым искусственным интеллектом (нейросетевым искусственным суперинтеллектом) в различных сферах экономики и жизни общества?» [7. – С. 28].

Этот вопрос возник не случайно. При использовании технологий искусственного интеллекта существует вероятность возникновения непредвиденных ситуаций и событий, так как полностью заменить че-

ловека в принятии сложных решений и ответственности за нестандартные ситуации не представляется возможным.

Ситуации, возникающие при работе с объектами, использующими технологии искусственного интеллекта, условно можно разделить на две группы: ситуации, требующие немедленного реагирования со стороны человека, и ситуации, в которых можно принять отложенное решение.

К первой группе можно отнести аварийные ситуации (например, при использовании беспилотных транспортных средств), медицинские операции (оперативные вмешательства, производимые роботами); ко второй – распознавание изображений (при использовании в медицинских и иных целях), аналитические отчеты по обращениям пользователей (при использовании голосовых помощников или чат-ботов) и т. д.

Таким образом, в ситуациях первой группы необходимо экстренное реагирование человека на основе профессионального, социального, образовательного и иного опыта, которым на данный момент времени искусственный интеллект не обладает. В ситуациях, относящихся ко второй группе, имеется возможность проанализировать результаты, полученные с использованием искусственного интеллекта, человеком, что позволит принять взвешенное решение.

В этой связи стоит обратить внимание и на такой важный аспект, отмеченный в публикации С. В. Курегяна: при достижении наивысшей степени своего развития искусственный интеллект будет обладать возможностями, обеспечивающими его превосходство над человеческим, поэтому необходимо освободить его от отрицательных чувств и эмоций, присущих человеческому интеллекту [10. – С. 44].

Другими словами, масштабы и степень развития искусственного интеллекта должны быть ограничены правовыми и нравственно-этическими нормами жизни человеческого общества.

¹ URL: <https://habr.com/ru/post/404137/>

Изучением проблем потенциальных угроз, в частности юридического и этического характера, занимается ряд отечественных и зарубежных научных институтов. Среди них Российская академия наук, Институт будущего жизни (Бостон), Foresight Institute (Пало-Альто, Калифорния, США), Future of Humanity Institute (Оксфорд, Великобритания), Open AI (Сан-Франциско, Калифорния, США).

Как отмечалось выше, в современной цифровой экономике происходят активные процессы трансформации производительных сил и производственных отношений на основе достижений искусственного интеллекта. Цифровая экономика коренным образом отличается от индустриальной. В частности, К. Скиннер приводит в своей книге такое сравнение: «...в индустриальную эпоху правила фирмы-монолиты, в цифровую – компании-платформы... Компании индустриальной эпохи – это тяжеловесные физические активы; компании-платформы предоставляют открытые рынки. Вот почему в индустриальную эпоху в крупных компаниях для создания высокой стоимости работали сотни тысяч людей, а онлайн-платформы генерируют сопоставимую капитализацию, имея всего несколько тысяч сотрудников» [13. – С. 62].

В последние годы коренной трансформации подверглись процессы принятия управленческих решений. Сущность этого процесса можно охарактеризовать тезисом исследователей Э. Бриньольфссон и Э. Макафи из Массачусетского технологического института: «В течение следующего десятилетия искусственный интеллект не заменит руководителей, однако применяющие искусственный интеллект руководители вытеснят тех, кто этого не делает» [19].

Развитие искусственного интеллекта в мировом сообществе происходит неравномерно. Есть страны-лидеры (США, Япония, Корея, Китай), которые вкладывают в разработку систем ИИ крупные ассигнования и имеют большое количество патен-

тов. Крупнейшей мировой компанией в области применения ИИ является IBM, второе место занимает Microsoft. В число компаний-лидеров входят Toshiba, Samsung, NEC [1. – С. 5].

В России темпы развития ИИ не столь масштабны. Наиболее известными российскими компаниями, применяющими в своей деятельности достижения ИИ, являются Mail.Ru Group, «Яндекс», Сбербанк и некоторые другие.

Развитие систем искусственного интеллекта в России происходит с некоторыми трудностями. Д. В. Ходос и А. М. Воротынская в статье «Стратегическое управление искусственным интеллектом в российской экономике» представили сравнительную характеристику технических уровней системы искусственного интеллекта в России на период до 2030 г. [18].

Уровень развития искусственного интеллекта в России находится на первом уровне (таблица). Для перехода на следующие уровни необходимо решить проблемы научного и организационно-технического плана. Одной из них является отсутствие единого центра развития ИИ, обеспечивающего постановку проблем, которые необходимо решать в области искусственного интеллекта, координацию деятельности по созданию банка данных о полученных экспериментальных результатах, а также решению других проблем научного характера (например, организации междисциплинарных исследований).

К проблемам организационно-технического характера можно отнести также недостаточную техническую оснащенность, связанную с большой географической протяженностью российских территорий, необходимостью вложения крупных финансовых ассигнований и отсутствием подготовленных кадров.

Для решения вышеуказанных проблем в последние годы на государственном уровне принимаются законодательные акты, регулирующие деятельность по развитию искусственного интеллекта.

Сравнительная характеристика различных технических уровней искусственного интеллекта с социально-экономической точки зрения*

Порядок уровня	Техническая характеристика	Роль человеческого фактора	Примеры	Уровень текущего распространения	Эффективность
Первый (начальный) уровень	Самостоятельно не вступает во взаимодействие с внешней средой	Высокая, не только разработка, но и операционная деятельность ИИ	Специализированные компьютерные программы, направленные на обработку данных и формирование оптимальных моделей поведения субъекта управления в различных отраслях и сферах экономической деятельности	Высокий, активно используется в логистических сервисах, при формировании маркетинговой политики, реализации государственных электронных услуг и т. д.	Относительно низкая, значительные первоначальные капиталовложения при одновременном росте затрат на обслуживающий персонал и модернизацию созданных технологических продуктов
Второй (промежуточный) уровень	Самостоятельно вступает во взаимодействие с внешней цифровой средой	Средняя, в большей степени связана с разработкой и контролем за деятельностью систем ИИ	Автоматизированные системы управления, полностью контролирующие управленческий процесс в той или иной функциональной области	Средний, в большей степени в условиях крупных международных и российских корпораций в связи с высокой стоимостью внедрения	Средняя в зависимости от объемов проводимых операций и масштаба деятельности компании
Третий уровень	Самостоятельно вступает во взаимодействие с внешней физической средой	Высокая, связана с разработкой и модернизацией систем ИИ	Роботизированная техника, искусственный интеллект, выполняет конкретные действия и операции, полностью заменяя человека	Низкий уровень из-за сложности создания и адаптации систем искусственного интеллекта к текущим бизнес-процессам	Высокая, связана с минимизацией затрат на человеческие ресурсы в процессе использования систем ИИ

* Источник: [18. – С. 95].

Основные направления развития искусственного интеллекта в России отражены в Указе Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации», на основе которого утверждена Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года. В данном документе отражены цели, задачи и направления развития искусственного интеллекта в российской

экономике. Стратегической целью является использование систем искусственного интеллекта во всех областях деятельности, что в свою очередь способствует активному развитию цифровой экономики. Однако повсеместное внедрение систем искусственного интеллекта во все области человеческой жизнедеятельности имеет определенные сложности и риски. По мнению А. И. Фалько, применение систем искусственного интеллекта будет обострять со-

циально-экономические противоречия в обществе (увеличение безработицы, проблемы распределения экономических и управленческих ресурсов) [15. – С. 283].

В недалеком будущем мировое сообщество столкнется с проблемами не только экономического, но и социально-управленческого плана, так как многие интеллектуальные системы будут обладать возможностями, в той или иной степени сопоставимыми и превосходящими уровень человеческого интеллекта. Данный тезис подтверждают исследователи И. С. Соколова и А. А. Гальдин. По их мнению, применение систем сильного искусственного интеллекта породит новые проблемы: «широкая проблематика эффективного применения искусственного интеллекта в

контексте шестого технаучного уклада неизбежно окажется в фокусе междисциплинарных исследований» [14. – С. 75].

Подводя итог вышесказанному, можно отметить, что современная экономика находится в стадии перехода к пятому технологическому укладу, что характеризуется активным применением технологий искусственного интеллекта, трансформацией производительных сил и производственных отношений. В то же время отмечается ряд опасностей и угроз, связанных с расширением возможностей применения искусственного интеллекта. Дальнейшее развитие Индустрии 5.0 будет способствовать изменению мировой экономики и появлению новых форм человеко-машинного взаимодействия.

Список литературы

1. Алферьев Д. А., Кремин А. Е. Развитие искусственного интеллекта в современной экономике // Human Progress. – 2020. – Т. 6. – Вып. 1.
2. Бабкин А. В., Федоров А. А., Либерман И. В., Клачек П. М. Индустрия 5.0: понятие, формирование и развитие // Экономика промышленности. – 2021. – Т. 14. – № 4. – С. 375–395.
3. Баринов В. Р. Возможности применения программного обеспечения на основе ориентированно детерминированных графов для выявления манипуляций в финансово-экономической сфере в контексте ПОД/ФТ // Система ПОД/ФТ в глобальном мире: риски и угрозы мировой экономики : сборник тезисов докладов участников V Международной научно-практической конференции Международного сетевого института в сфере ПОД/ФТ. – М., 2020. – С. 103–106.
4. Баринов В. Р. Методы обработки и хранения данных коннектома и когнайзера для формирования структуры ассоциативно-вербальной сети // XXXIV Международные Плехановские чтения : сборник статей аспирантов и молодых ученых. – М., 2021. – С. 165–170.
5. Баринов В. Р. Создание семантической сети как метод структуризации информации для дальнейшей обработки // XXXIII Международные Плехановские чтения : сборник статей аспирантов и молодых ученых. – М., 2020. – С. 108–115.
6. Баринов В. Р., Баринова Н. В. Использование инструментов искусственного интеллекта при разработке программного обеспечения в контексте ПОД/ФТ // Угрозы и риски финансовой безопасности в контексте цифровой трансформации : материалы VII Международной научно-практической конференции Международного сетевого института в сфере ПОД/ФТ. – М., 2021. – С. 241–246.
7. Дятлов С. А. Искусственный интеллект как институт развития цифровой нейросетевой экономики // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2021. – № 2 (128). – С. 25–29.
8. Карпенко О. А., Левченко Л. В. Создание и функционирование искусственного интеллекта в современной экономике: проблемы и перспективы развития // Экономика.

Общество. Человек : материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – М., 2020. – С. 170–184.

9. Курдин А. А. Обзор перспектив внедрения искусственного интеллекта в практику управления предприятиями (по материалам научного семинара об исследованиях цифровой экономики экономического факультета МГУ) // Научные исследования экономического факультета : электронный журнал. – 2021. – Т. 13. – № 3 (41). – С. 57–66.

10. Курегян С. В. Электронная экономика, искусственный интеллект и экономическая теория // Экономическая наука сегодня. – 2019. – № 10. – С. 41–46.

11. Леонард Г. Технологии против человека. – М. : АСТ, 2018.

12. Платонов В. В. Визуализация больших данных в экономических науках в условиях информационного общества // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – Т. 10. – № 4. – С. 1831–1848.

13. Скиннер К. Человек цифровой. Четвертая революция в истории человечества, которая затронет каждого. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2019.

14. Соколова И. С., Гальдин А. А. Практическое применение искусственного интеллекта в условиях цифровой экономики // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2018. – № 2 (26). – С. 71–79.

15. Фалько А. И. Угрозы и возможности применения технологий искусственного интеллекта в условиях цифровой трансформации экономики // Экономика. Общество. Человек : материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – М., 2020. – С. 277–283.

16. Федоров А. А., Либерман И. В., Корягин С. И., Клачек П. М., Полупан К. Л. Основы создания технологии и инструментальной среды трансформации знаний и адаптивного управления «Индустрии 5.0» // Основы создания нейроцифровых экосистем. Гибридный вычислительный интеллект. – Калининград, 2021. – С. 182–207.

17. Филиппович Ю. Н., Барин В. Р. Поиск цепочек в ассоциативно-вербальных сетях // Сборник материалов XIX Международного симпозиума по психолингвистике и теории коммуникации «Теория речевой деятельности: вызовы современности». 6–8 июня 2019 г. – М. : Канцлер, 2019. – С. 160–161.

18. Ходос Д. В., Воротынская А. М. Стратегическое управление искусственным интеллектом в российской экономике // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2021. – № 1 (127). – С. 91–96.

19. Brynjolfsson E., McAfee A. The Business of Artificial Intelligence. – URL: <https://hbr.org/cover-story/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence> (дата обращения: 02.02.2022).

20. Luellen E. An Updated Text Analytics Primer: Key Factors in a Text Analytics Strategy. Towards data science. – URL: <https://towardsdatascience.com/atext-analytics-primer-key-factors-in-a-text-analytics-strategy-d24dc84a5576> (дата обращения: 10.03.2022).

21. Magistretti S., Dell’Era C., Petruzzelli A. M. How Intelligent is Watson? Enabling Digital Transformation through Artificial Intelligence // Business Horizons. – 2019. – Vol. 62. – N 6. – P. 819–829.

References

1. Alferev D. A., Kremin A. E. Razvitie iskusstvennogo intellekta v sovremennoy ekonomike [The Development of Artificial Intelligence in the Modern Economy]. *Human Progress*, 2020, Vol. 6, Issue 1. (In Russ.).

2. Babkin A. V., Fedorov A. A., Liberman I. V., Klachek P. M. Industriya 5.0: ponyatie, formirovanie i razvitie [Industry 5.0: Concept, Formation and Development]. *Ekonomika promyshlennosti* [Industrial Economics], 2021, Vol. 14, No. 4, pp. 375–395. (In Russ.).

3. Barinov V. R. Vozmozhnosti primeneniya programmnoy obespecheniya na osnove orientirovanno determinirovannykh grafov dlya vyyavleniya manipulyatsiy v finansovo-ekonomicheskoy sfere v kontekste POD/FT [Possibilities of Using Software Based on Oriented Deterministic Graphs to Identify Manipulations in the Financial and Economic Sphere in the Context of AML/CFT]. *Sistema POD/FT v globalnom mire: riski i ugrozy mirovoy ekonomiki: sbornik tezisov dokladov uchastnikov V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Mezhdunarodnogo setevogo instituta v sfere POD/FT* [AML/CFT System in the Global World: Risks and Threats to the Global Economy. Collection of abstracts of reports of participants of the V International Scientific and Practical Conference of the International Network Institute in the field of AML/FT]. Moscow, 2020, pp. 103–106. (In Russ.).

4. Barinov V. R. Metody obrabotki i khraneniya dannykh konnektoma i kognayzera dlya formirovaniya struktury assotsiativno-verbalnoy seti [Methods of Processing and Storing Connectome and Cognizer Data for the Formation of the Associative-Verbal Network Structure]. *XXXIV Mezhdunarodnye Plekhanovskie chteniya: sbornik statey aspirantov i molodykh uchenykh* [XXXIV International Plekhanov Readings. Collection of articles by graduate students and young scientists]. Moscow, 2021, pp. 165–170. (In Russ.).

5. Barinov V. R. Sozdanie semanticheskoy seti kak metod strukturizatsii informatsii dlya dalneyshey obrabotki [Creation of a Semantic Network as a Method of Structuring Information for Further Processing]. *XXXIII Mezhdunarodnye Plekhanovskie chteniya: sbornik statey aspirantov i molodykh uchenykh* [XXXIII International Plekhanov Readings. Collection of articles by graduate students and young scientists]. Moscow, 2020, pp. 108–115. (In Russ.).

6. Barinov V. R., Barinova N. V. Ispolzovanie instrumentov iskusstvennogo intellekta pri razrabotke programmnoy obespecheniya v kontekste POD/FT [The Use of Artificial Intelligence Tools in Software Development in the context of AML/CFT]. *Ugrozy i riski finansovoy bezopasnosti v kontekste tsifrovoy transformatsii: materialy VII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Mezhdunarodnogo setevogo instituta v sfere POD/FT* [Threats and Risks of Financial Security in the Context of Digital Transformation. Materials of the VII International Scientific and Practical Conference of the International Network Institute in the Field of AML/FT]. Moscow, 2021, pp. 241–246. (In Russ.).

7. Dyatlov S. A. Iskustvennyy intellekt kak institut razvitiya tsifrovoy neyrosetvoy ekonomiki [Artificial Intelligence as an Institute for the Development of Digital Neuro-Network Economy]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Proceedings of the Saint Petersburg State University of Economics], 2021, No. 2 (128), pp. 25–29. (In Russ.).

8. Karpenko O. A., Levchenko L. V. Sozdanie i funktsionirovanie iskusstvennogo intellekta v sovremennoy ekonomike: problemy i perspektivy razvitiya [Creation and Functioning of Artificial Intelligence in the Modern Economy: Problems and Prospects of Development]. *Ekonomika. Obshchestvo. Chelovek: materialy natsionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [Economics. Society. Human. Materials of the National Scientific and Practical Conference with International Participation]. Moscow, 2020, pp. 170–184. (In Russ.).

9. Kurdin A. A. Obzor perspektiv vnedreniya iskusstvennogo intellekta v praktiku upravleniya predpriyatiyami (po materialam nauchnogo seminara ob issledovaniyakh tsifrovoy ekonomiki ekonomicheskogo fakulteta MGU) [Overview of the Prospects for the Introduction of Artificial Intelligence into the Practice of Enterprise Management (based on the materials of a scientific seminar on digital economy research at the Faculty of Economics of Moscow State University)]. *Nauchnye issledovaniya ekonomicheskogo fakulteta: elektronnyy zhurnal*

[Scientific Research of the Faculty of Economics. Electronic magazine], 2021, Vol. 13, No. 3 (41), pp. 57–66. (In Russ.).

10. Kuregyan S. V. Elektronnaya ekonomika, iskusstvennyy intellekt i ekonomicheskaya teoriya [Electronic Economy, Artificial Intelligence and Economic Theory]. *Ekonomicheskaya nauka segodnya* [Economic Science Today], 2019, No. 10, pp. 41–46. (In Russ.).

11. Leongard G. Tekhnologii protiv cheloveka [Technologies Against Man]. Moscow, AST, 2018. (In Russ.).

12. Platonov V. V. Vizualizatsiya bolshikh dannykh v ekonomicheskikh naukakh v usloviyakh informatsionnogo obshchestva [Visualization of big data in Economic Sciences in the Information Society]. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki* [Issues of Innovative Economy], 2020, Vol. 10, No. 4, pp. 1831–1848. (In Russ.).

13. Skinner K. Chelovek tsifrovoy. Chetvertaya revolyutsiya v istorii chelovechestva, kotoraya zatronet kazhdogo [Digital Man. The Fourth Revolution in the History of Mankind, Which will Affect Everyone]. Moscow, Mann, Ivanov i Ferber, 2019. (In Russ.).

14. Sokolova I. S., Galdin A. A. Prakticheskoe primeneniye iskusstvennogo intellekta v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki [Practical Application of Artificial Intelligence in the Digital Economy]. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve* [Models, Systems, Networks in Economics, Technology, Nature and Society], 2018, No. 2 (26), pp. 71–79. (In Russ.).

15. Falko A. I. Ugrozy i vozmozhnosti primeneniya tekhnologiy iskusstvennogo intellekta v usloviyakh tsifrovoy transformatsii ekonomiki [Threats and Possibilities of Using Artificial Intelligence Technologies in the Conditions of Digital Transformation of the Economy]. *Ekonomika. Obshchestvo. Chelovek: materialy natsionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [Economics. Society. Human. Materials of the National Scientific and Practical Conference with International Participation]. Moscow, 2020, pp. 277–283. (In Russ.).

16. Fedorov A. A., Liberman I. V., Koryagin S. I., Klachek P. M., Polupan K. L. Osnovy sozdaniya tekhnologii i instrumentalnoy sredy transformatsii znaniy i adaptivnogo upravleniya «Industrii 5.0» [Fundamentals of Technology Creation and Instrumental Environment of Knowledge Transformation and Adaptive Management "Industry 5.0"]. *Osnovy sozdaniya neyro-tsifrovyykh ekosistem. Gibridnyy vychislitelnyy intellekt* [The Basics of Creating Neuro-Digital Ecosystems. Hybrid Computational Intelligence]. Kaliningrad, 2021, pp. 182–207. (In Russ.).

17. Filippovich Yu. N., Barinov V. R. Poisk tsepochek v assotsiativno-verbalnykh setyakh [Search for Chains in Associative-Verbal Networks]. *Sbornik materialov XIX Mezhdunarodnogo simpoziuma po psikholingvistike i teorii kommunikatsii «Teoriya rechevoy deyatel'nosti: vyzovy sovremennosti». 6–8 iyunya 2019 g.* [Collection of materials of the XIX International Symposium on Psycholinguistics and Communication Theory "Theory of Speech Activity: Challenges of Modernity". June 6–8, 2019]. Moscow, Kantsler, 2019, pp. 160–161. (In Russ.).

18. Khodos D. V., Vorotynskaya A. M. Strategicheskoe upravleniye iskusstvennym intellektom v rossiyskoy ekonomike [Strategic Management of Artificial Intelligence in the Russian Economy]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Proceedings of the Saint Petersburg State University of Economics], 2021, No. 1 (127), pp. 91–96. (In Russ.).

19. Brynjolfsson E., McAfee A. The Business of Artificial Intelligence. Available at: <https://hbr.org/cover-story/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence> (accessed 02.02.2022).

20. Luellen E. An Updated Text Analytics Primer: Key Factors in a Text Analytics Strategy. Towards data science. Available at: <https://towardsdatascience.com/atext-analytics-primer-key-factors-in-a-text-analytics-strategy-d24dc84a5576> (accessed 10.03.2022).

21. Magistretti S., Dell’Era C., Petruzzelli A. M. How Intelligent is Watson? Enabling Digital Transformation through Artificial Intelligence. *Business Horizons*, 2019, Vol. 62, No. 6, pp. 819–829.

Сведения об авторах

Наталья Владимировна Барина

кандидат экономических наук,
главный специалист отдела научных
мероприятий и защиты интеллектуальной
собственности РЭУ им. Г. В. Плеханова.
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический
университет имени Г. В. Плеханова», 117997,
Москва, Стремянный пер., д. 36.
E-mail: barinova23@mail.ru

Владимир Романович Барин

аспирант кафедры инфокогнитивных
технологий Московского Политеха.
Адрес: ФГБОУ ВО «Московский
политехнический университет»,
105094, Москва,
Большая Семеновская ул., д. 38.
E-mail: inarael@yandex.ru

Information about the authors

Natalya V. Barinova

PhD, Chief Expert of the Department
of Academic Events and Intellectual Property
Protection of the PRUE.
Address: Plekhanov Russian University
of Economics, 36 Stremyanny Lane,
Moscow, 117997,
Russian Federation.
E-mail: barinova23@mail.ru

Vladimir R. Barinov

Post-Graduate Student of the Department
for Infocognitive Technologies
of the Moscow Poly.
Address: Moscow Polytechnic University,
38 B. Semenovskaya Str., Moscow, 105094,
Russian Federation.
E-mail: inarael@yandex.ru