



СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СРЕДЕ

Н. В. Барина

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

В. Р. Барин

Московский политехнический университет, Москва, Россия

Данная статья посвящена анализу тенденций развития систем искусственного интеллекта (ИИ) на современном этапе развития общественно-экономических отношений. С применением технологий искусственного интеллекта связаны процессы трансформации технологических, финансовых и социальных систем. С развитием процессов цифровизации происходят глубинные изменения общественно-экономических и социальных отношений, изменяются стиль и характер производственных сил, возникают новые формы организаций и связей. Авторами приводятся примеры технологий искусственного интеллекта, используемые в различных сферах жизнедеятельности человека. Особый акцент сделан на применении технологий ИИ в энергоемких сферах (АПК и производственно-технологических), так как они составляют экономическую основу для достижения целей устойчивого развития. С целью дальнейшего развития систем искусственного интеллекта на предприятиях необходимо выполнить значительный объем работ по оцифровке всех бизнес-процессов (датафикацию и софтверизацию). В статье показаны дальнейшие направления цифровой трансформации производственно-технологических систем, а также перечислены барьеры, ограничивающие развитие данных технологий в Российской Федерации. В заключение сделаны выводы о тенденциях развития систем искусственного интеллекта.

Ключевые слова: устойчивое развитие, машинное обучение, алгоритм, большие данные, интеллектуальная обработка данных, смарт-бизнес, предиктивная аналитика, датафикация, софтверизация.

ARTIFICIAL INTELLECT SYSTEMS IN TODAY'S ECONOMIC ENVIRONMENT

Natalya V. Barinova

Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia

Vladimir R. Barinov

Moscow Polytechnic University,
Moscow, Russia

The article provides analysis of artificial intellect (AI) system development at the current stage of socio-economic relation progress. Processes of technological, finance and social system transformation are connected with application of AI technologies and systems. As processes of digitalization advance deep changes in socio-economic and social relations take place, style and nature of production forces keep altering and new forms of organizations and links turn up. The authors provide examples of AI technologies that are used in different fields of human life. Special attention is paid at using AI technologies in power-intensive spheres, such as agro-industrial complex and industrial-technological one, as they build the economic basis for sustainable development. In order to promote further development of AI systems at enterprises it is necessary to carry out a vast volume of job on digitalization of all business-processes (data-fixation and soft-verification). The article demonstrates future trends of digital transformation in production and technological systems and identifies barriers hindering the development of data technologies in the Russian Federation. Finally, conclusions were drawn about trends of AI system development.

Keywords: sustainable development, computer learning, algorithm, big data, intellectual data processing, smart-business, predictive analysis, data-fixing, soft-verification.

Современный этап развития экономических систем характеризуется широким внедрением систем искусственного интеллекта в различные сферы жизнедеятельности человека. Системы искусственного интеллекта очень разнообразны и способны встроиться в любые процессы при условии применения инструментов и технологий, соответствующих целям и решаемым задачам, а также при наличии необходимой совокупности данных.

Технологии ИИ способствуют достижению целей устойчивого развития, которые в свою очередь призваны обеспечить плавный количественный и качественный рост во всех сферах жизнедеятельности общества, а также повышение качества жизни и снижение рисков геополитических, экономических и техногенных угроз.

В последние годы значительно увеличилось количество публикаций российских и зарубежных ученых, посвященных изучению технологий применения современных технологических решений, особенно систем искусственного интеллекта [18–21].

На Всемирном экономическом форуме, состоявшемся в Давосе в 2024 г., обсуждение темы искусственного интеллекта стало одной из ключевых. Это связано с тем, что технологии ИИ имеют большую гибкость и способны решать широкий спектр задач в различных отраслях человеческой деятельности. Как отмечают Д. А. Жадобина и С. П. Косарин в статье «Применение искусственного интеллекта для целей устойчивого развития», именно «универсальность ИИ делает его ценным инструментом для устойчивого развития» [5. – С. 243]. Главным преимуществом систем искусственного интеллекта является его способность оптимизировать многие процессы и генерировать прогнозы с высокой степенью вероятности в различных сферах деятельности: от бизнес-процессов до государственного управления. Основная проблема при внедрении ИИ в процессы состоит в качественном сборе и подготовке

массива данных, поскольку для составления прогнозов необходима совокупность данных, описывающих объект анализа с большой степенью точности, собранных с объекта исследования за длительные временные интервалы, которые смогут быть базой для их построения. В противном случае полученные прогнозы не будут реалистичными.

Перечислим наиболее востребованные направления развития систем искусственного интеллекта:

- *производственно-технологическая сфера и АПК*: оптимизация технологических процессов и предотвращение аварийных ситуаций;

- *финансово-экономическая сфера*: мониторинг сомнительных транзакций;

- *экология*: мониторинг состояния окружающей среды на основе аналитических данных по различным показателям ресурсов (воздушных, водных, почвенных, растительных);

- *системы аварийного и критического мониторинга*: аналитика вероятности наступления стихийных бедствий природного характера, что существенно важно при принятии срочных критических решений;

- *транспортно-логистическая сфера*: оптимизация транспортно-логистических перевозок;

- *медицина*: диагностика заболеваний, уточнение медицинских диагнозов, создание новых лекарственных препаратов и построение прогнозов.

Особенно показательны успехи в использовании систем ИИ в сфере АПК, которая относится к трудоемким отраслям народного хозяйства. Кроме того, в ней выражена сезонность, а также зависимость от природных и ограниченных временных факторов.

В этой связи особую актуальность имеют исследования, посвященные развитию систем точечного земледелия, основанного на оптимальном распределении ресурсов – получении стабильно высоких урожаев при минимальных затратах.

В частности, большой научный интерес представляет публикация А. В. Грачева «Применение нейросетевых технологий для прогнозирования состояния работы объектов АПК», в которой автор приводит результаты исследований по применению ИИ для сферы АПК. В качестве объекта исследования были использованы технические устройства, участвующие в производственном цикле выращивания растений, определены их ключевые характеристики, сформулирована модель и проведено обучение нейросети. В результате эксперимента был получен прогноз функционирования модели, а также сделаны выводы, что с помощью ИИ имеется возможность принимать более эффективные управленческие решения по сравнению с традиционной практикой [4. – С. 816].

Применение систем ИИ в АПК началось в зарубежных странах достаточно давно. С момента его внедрения стало понятно, что, несмотря на значительные вложения в его разработку, ИИ способен значительно облегчить выполнение трудоемких и монотонных операций. Первоначально создавались отдельные программные продукты. Позднее разработчики программного обеспечения и непосредственные участники производственных процессов пришли к пониманию того, что для построения эффективных технологических систем, использующих возможности искусственного интеллекта, необходимо создавать комплексные продукты, в состав которых будет включена комбинация робототехнических устройств, инструментов машинного зрения, а также систем принятия управленческих решений. Такая система основана на эффекте *синергии* ее компонентов и показывает более высокую эффективность по сравнению с аналогами.

Так, в США в 2011 г. был разработан и применен проект Blue River Technology на основе сочетания искусственного интеллекта, компьютерного зрения и робототехники. В результате было создано сельскохозяйственное оборудование нового поколения, позволяющее экономить хими-

ческие средства и ручной труд. Система компьютерного зрения осматривает выращиваемые растения, система ИИ анализирует полученные данные, а робототехника осуществляет непосредственную обработку растения.

Другим эффективным примером использования ИИ в сфере АПК является применение цифровой платформы Xarvio (разработчик – компания Bayer), которая предлагает пользователям приложения Scouting анализировать состояние выращиваемых растений на основе обработки фотоснимков. Алгоритм позволяет выявлять заболевания растения, недостаток питательных веществ, влияющий на нормальное развитие, а также определять вредителей растений. Функция уведомления о возникновении больших скоплений потенциально опасных насекомых вблизи участка позволяет пользователям системы заблаговременно принимать меры защиты.

Высокую степень эффективности демонстрирует мобильное приложение Plantix (разработчик – компания Peat), позволяющее пользователю производить диагностику свыше 60 болезней растений на основе библиотеки фотоснимков. Алгоритм приложения осуществляет сортировку запросов по различным критериям: в зависимости от вида растений, заболевания, вредителей и т. д. Кроме того, система способна самообучаться при увеличении количества фотоснимков и показывать более точные результаты [17. – С. 515].

Системы искусственного интеллекта включают в себя различные цифровые модели и инструменты моделирования и визуализации, объединенные в интегрированные комплексы, позволяющие контролировать, оптимизировать и предотвращать сбои в работе технологического оборудования, а также осуществлять прогнозирование.

Авторами уже опубликована серия работ, посвященных внедрению систем искусственного интеллекта в различные сферы жизнедеятельности человека, а так-

же проведен анализ их особенностей и перспектив развития [1–3].

Резюмируя изложенное, можно обобщить, что на этапе Индустрии 4.0 большинство организационно-хозяйственных процессов были оцифрованы и автоматизированы с помощью информационных технологий, а управление технологическими процессами осуществляется на основе информационного взаимодействия, получаемого системой от датчиков.

При переходе на модель Индустрии 5.0 человеко-машинное взаимодействие вышло на качественно новый уровень. Между объектами системы, оснащенными датчиками, происходит обмен данными без участия человека. С помощью алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта производится обработка информации и в зависимости от программы реализация дальнейших действий (корректировка технологического процесса, блокировка оборудования, принятие управленческого решения и т. д.).

Такая организация производства показывает значительное преимущество перед традиционной формой, так как снижает риски возникновения аварийных ситуаций за счет повышения прогнозирования рисков и сбоев оборудования, связанных со снижением концентрации внимания у человека и усталости. В свою очередь снижение технологических простоев и сбоев оборудования позволяет экономить энергетические и материальные ресурсы, что способствует повышению производительности труда.

Дальнейшее развитие систем искусственного интеллекта лежит в плоскости смарт-бизнеса. Как отмечает в своем исследовании С. И. Коданева, уже разработана принципиально новая модель бизнеса *on-line to off-line*, в основе построения которой лежит искусственный интеллект [11].

Функционирование такой системы осуществляется с применением огромных вычислительных мощностей, облачных технологий и больших данных под управлением искусственного интеллекта. Принцип

работы системы основан на сетевой координации и интеллектуальной обработке данных, что обеспечивает сверхвысокую скорость распространения данных, снижение стоимости координации и необходимых транзакций [11. – С. 64].

В перспективе подобная модель бизнеса должна быть внедрена в практику большинства отечественных компаний. Однако сложность ее распространения и внедрения состоит в том, что имеющаяся практика цифровизации отечественных компаний построена на сборе данных *под конкретную цель*.

Типовые системы по автоматизации бизнес-процессов (CRM, ERP, ERM) обычно не отражают реального положения дел, так как часто бывают несовместимы с имеющимся программным обеспечением, а также не учитывают все бизнес-процессы организации. Но самое большое упущение в данном случае – *это отсутствие цифрового взаимодействия с внешней экосистемой*, которая окружает компанию и оказывает непосредственное влияние на бизнес-процессы внутри нее, в то время как основным преимуществом смарт-бизнеса является обеспечение активного и *бесшовного* взаимодействия между участниками, что достигается путем использования общих интерфейсов [10. – С. 447; 15. – С. 130].

Для успешного функционирования смарт-бизнеса на предприятии необходимо использовать *предиктивную аналитику (Predictive Analytics)*, представляющую собой *комплексный* инструмент анализа, в основе применения которого лежит принцип прогнозирования события с учетом предыдущего опыта. При этом используются методы математического анализа, статистические и теории игр. Ключевыми элементами данной модели являются большие данные и искусственный интеллект. Машинное обучение позволяет проверить работу системы на основе имеющихся данных, а в дальнейшем адаптироваться под изменяющиеся условия.

С помощью данного инструмента можно с большой долей вероятности прогно-

зировать наступление тех или иных событий. Для этого необходимо максимально точно описать объект с использованием параметров, которые являются для него ключевыми. Особую ценность данный инструмент приобретает для прогнозирования *скрытых* рисков и тенденций неочевидного характера, которые невозможно отследить традиционными инструментами аналитики [16. – С. 12]. Отслеживание таких тенденций особенно важно в сфере банковских и финансовых услуг, особенно в контексте противодействия легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма [13. – С. 38].

Внедрение систем ИИ по оценке отечественных и зарубежных ученых почти всегда сопряжено с большими трудностями и финансовыми затратами. Но кардинальная перестройка действующих производственно-технологических систем почти всегда приносит в дальнейшем ощутимый эффект. Однако для его достижения необходима масштабная подготовительная работа в таких направлениях, как:

– *датафикация (datafication)* – процесс трансформации объектов деятельности системы, которые изначально не были определены в количественном измерении;

– *софтверизация (software)* – перевод существующих бизнес-процессов в компьютерные программы.

При этом датафикация и софтверизация компании должны быть комплексными, т. е. обеспечивать оцифровку всех объектов без исключения. Для этого на подготовительном этапе необходимо четко определить и описать *основные и вспомогательные* бизнес-процессы на каждом этапе создания и производства продукта, а также процессы *взаимодействия с внешней средой*.

Дальнейшее развитие систем ИИ в производственно-технологическом направлении будет направлено на создание и функционирование *цифровых фабрик*.

Цифровая фабрика представляет собой систему программно-технологических ре-

шений, обеспечивающих проектирование и производство нового продукта, начиная от стадии исследования, создания цифрового макета и кончая его выпуском. Основной отличительной особенностью цифровых фабрик является полная автоматизация производственного процесса на основе взаимодействия и обмена данными посредством облачных хранилищ, Интернета вещей, больших данных и т. д. Для создания цифровых фабрик требуется выполнить значительный объем работ по оцифровке всех этапов создания продукта, т. е. его жизненного цикла, включая все стадии: проектирование (конструкторские работы), определение и выбор технологии изготовления, определение поставщиков сырья и материалов, проведение финансово-экономических расчетов и непосредственно процесс изготовления образца. При этом необходимо обеспечить интеграцию и совместимость всего программного обеспечения всех участников процесса для формирования единой информационной системы и построения общей логики работы [14. – С. 191].

Уровень цифровизации процессов на такой фабрике достигает 95%. Таким образом, можно отметить, что создание цифровых фабрик – это новый этап в развитии ИИ. Можно согласиться с О. З. Загазежевой и С. Х. Шаловой, что внедрение цифровых фабрик повлечет за собой трансформацию существующих инфраструктур и кардинально изменит характер производственных отношений [6. – С. 330].

Возможности систем искусственного интеллекта и разнообразие применяемых программных средств значительно расширяют перспективы дальнейшего развития комплексных технологических решений на цифровых фабриках, а также объединения их в сеть и создания цифровой экосистемы с внешними элементами (поставщики, подрядчики, складские и транспортно-логистические комплексы). В перспективе цифровые фабрики смогут производить высокоинтеллектуальную продукцию без участия человека. Они будут

иметь название «умные». Их интеллектуальная система будет способна самостоятельно получать и проводить анализ необходимой информации и вырабатывать новые управленческие решения. Для функционирования таких систем необходимы алгоритмы, основанные на глубоком изучении семантики, модальности, многомерности. Однако это сложная задача, требующая новых подходов и решений.

Современные нейросетевые модели можно применять в различных сферах человеческой жизнедеятельности [7. – С. 126; 8]. Основная проблема – это создание полноценной модели (с полным набором количественных и качественных характеристик) и сложность обработки моделей, имеющих разные типы данных.

Принципиальная схема обработки данных и построения прогнозов с помощью нейросети представлена на рисунке.



Рис. Схема обработки данных [4. – С. 820]

При кажущейся простоте схемы блок «данные» представляет собой объемную задачу – полноценное описание объекта, от которого в дальнейшем зависит полученный результат.

Основным преимуществом внедрения ИИ в различные сферы деятельности является повышение производительности труда. Однако этот процесс нельзя назвать прямо пропорциональным. Дело в том, что внедрение ИИ в любые процессы (производственные, финансовые, логистические и т. д.) связано не просто с перестройкой организационно-управленческих систем, а с перестройкой мышления сотрудников организации, где внедряется система ИИ, а также руководства организации. Еще несколько лет назад руководители многих организаций были настроены крайне отрицательно к возможностям внедрения ИИ в компании. Сейчас ситуация изменилась в лучшую сторону. У руководителей появилось понимание, что системы ИИ не

только не мешают работе, но и могут быть источником дополнительной прибыли. Для этого необходимо оптимизировать организационно-управленческую среду, чтобы персонал смог работать эффективнее с помощью достижений ИИ.

Исследователь Н. А. Никифорова подтверждает данный тезис. В своей статье «Производительность труда и использование искусственного интеллекта» автор отмечает, что «в промышленном производстве и выполнении задач необходим человекоцентричный подход, чтобы в полной мере воспользоваться преимуществами технологий» [12. – С. 90].

Безусловно, такая перестройка компаний предполагает серьезные финансовые, временные и интеллектуальные затраты. Для большинства предприятий России подобные процессы на данный момент являются очень затратными, так как требуют кардинальной перестройки целых отраслей народного хозяйства, что в свою очередь требует разработки программ государственной поддержки.

Задержка в выполнении этих задач тормозит реализацию целей устойчивого развития, поскольку развитие систем ИИ призвано способствовать экономическому росту.

По мнению ученых, основными барьерами на пути достижения целей устойчивого развития в Российской Федерации являются правовые и организационные. В статье «Особенности реализации целей устойчивого развития в Российской Федерации» Р. В. Карапетян и В. Н. Градусова отмечают необходимость устранения данных барьеров, а также согласования целей устойчивого развития с целями реализуемых в стране государственных программ на основе единого механизма на федеральном и региональном уровне [8. – С. 3].

В заключение отметим риски, которые могут быть вызваны использованием ИИ:

- риски, связанные с обеспечением доступа третьих лиц к конфиденциальным данным;

– риски утери и хищения финансовых средств;
– неработоспособность системы с ИИ при больших финансовых вложениях в ее создание и коротких сроках апробации/тестирования системы и т. д.

Вместе с тем все эти сложности не могут повлиять на развитие систем ИИ и смарт-бизнеса в перспективе. Стоит понимать, что развитие экономических систем в ближайшем будущем будет основано на дальнейшем продвижении технологий ИИ во

все сферы человеческой жизнедеятельности, и, несмотря на высокие вложения и риски, этот процесс будет продолжаться. Поэтому необходимо перестраивать в соответствии с новыми технологиями не только технологические мощности, но и мышление людей. Понимание истинных причин преобразований, стремление к изменению организационно-технологической, управленческой и информационно-коммуникационной среды в XXI в. – ключ к успешному решению задач.

Список литературы

1. Барина Н. В., Барин В. Р. Применение систем искусственного интеллекта для достижения целей устойчивого развития // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2023. – Т. 20. – № 6 (132). – С. 26–36.
2. Барина Н. В., Барин В. Р. Цифровая экономика, Индустрия 4.0 и искусственный интеллект // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2021. – Т. 18. – № 3 (117). – С. 82–91.
3. Барина Н. В., Барин В. Р. Цифровая экономика, искусственный интеллект, Индустрия 5.0: вызовы современности // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2022. – Т. 19. – № 5 (125). – С. 23–34.
4. Грачев А. В. Применение нейросетевых технологий для прогнозирования состояния работы объектов предприятий АПК // Техника и технология пищевых производств. – 2023. – Т. 53. – № 4. – С. 816–823.
5. Жадобина Д. А., Косарин С. П. Применение искусственного интеллекта в решении вопросов устойчивого развития // Муниципальная академия. – 2024. – № 1. – С. 241–248.
6. Загазежева О. З., Шалова С. Х. Возможные последствия внедрения умных производственных систем «умная фабрика» в период интеллектуализации среды обитания // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2023. – № 6 (116). – С. 329–344.
7. Ивашкин Ю. А., Никитина М. А. Агентные и нейросетевые технологии в ситуационном моделировании технологических систем // Математические методы в технике и технологиях – ММТГ. – 2021. – Т. 1. – С. 123–128.
8. Карапетян Р. В., Градусова В. Н. Особенности реализации целей устойчивого развития в Российской Федерации // Управление городом: теория и практика. – 2022. – № 4 (46). – С. 3–9.
9. Картечина Н. В., Дорохова А. М., Абалуев Р. Н., Шацкий В. А., Гущина А. А., Чиркин С. О. Виды нейронных сетей и их применение // Наука и образование. – 2021. – Т. 4. – № 3.
10. Коданева С. И. Искусственный интеллект как основа смарт-бизнеса // Россия: тенденции и перспективы развития. – М. : ИНИОН РАН, 2020. – Вып. 15. – Ч. 1. – С. 445–449.
11. Коданева С. И. Роль цифровых технологий в обеспечении устойчивого развития // Социальные новации и социальные науки. – 2022. – № 1 (6). – С. 58–73.
12. Никифорова Н. А. Производительность труда и использование искусственного интеллекта // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 3-1. – С. 88–94.
13. Пакова О. Н., Коноплева Ю. А., Хакиров А. И. Сквозные технологии в финансовом контроллинге: концепция корпоративных технологий // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2023. – № 1 (94). – С. 32–40.

14. Печникова Ю. В. Проблемы формирования рынка цифровых фабрик в России в условиях реализации концепции Индустрии 4.0 // Региональная экономика: опыт и проблемы : материалы XI Международной научно-практической конференции (Гутманские чтения) / под общ. ред. А. И. Новикова, А. Е. Илларионова. – Владимир : Владимирский филиал РАНХиГС, 2018. – С. 187–195.

15. Полякова Л. П. Логистические услуги нового поколения // Торговля и рынок. – 2023. – Т. 2. – № 4 (68). – С. 126–133.

16. Сигель С. Предиктивная аналитика – ключевые идеи // Искусственный интеллект. Предсказательная аналитика и системы поддержки принятия решений : аналитический сборник № 5. – М. : МФТИ, 2020. – С. 10–17.

17. Шутьков А. А., Анищенко А. Н. Будущее искусственного интеллекта, нейросетей и цифровых технологий в АПК // Экономика и социум: современные модели развития. – 2019. – Т. 9. – № 4. – С. 508–522.

18. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. – 3rd edition. – John Wiley & Sons, Inc., 2018.

19. Li J., Li N., Peng J., Cui H., Wu Zh. A Review of Currently Applied Building Information Modeling Tools of Constructions in China // Journal of Cleaner Production. – 2018. – Vol. 201. – P. 358–368.

20. Marge R., Iovan Ş. Artificial Intelligence in Romania and in the European Union // Fiabilitate si Durabilitate – Fiability & Durability. – 2019. – N 1. – P. 214–219.

21. Matejka P., Vitasek S. Comparison of Different Cost Estimation Methods with Use of Building Information Modelling (BIM) // 17th International Scientific Conference Engineering for Rural Development. – 2018. – May. – P. 843–849.

References

1. Barinova N. V., Barinov V. R. Primenenie sistem iskusstvennogo intellekta dlya dostizheniya tseley ustoychivogo razvitiya [Application of Artificial Intelligence Systems to Achieve Sustainable Development Goals]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2023, Vol. 20, No. 6 (132), pp. 26–36. (In Russ.).

2. Barinova N. V., Barinov V. R. Tsifrovaya ekonomika, Industriya 4.0 i iskusstvennyy intellekt [Digital Economy, Industry 4.0 and Artificial Intelligence]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2021, Vol. 18, No. 3 (117), pp. 82–91. (In Russ.).

3. Barinova N. V., Barinov V. R. Tsifrovaya ekonomika, iskusstvennyy intellekt, Industriya 5.0: vyzovy sovremennosti [Digital Economy, Artificial Intelligence, Industry 5.0: Challenges of Modern Time]. *Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2022, Vol. 19, No. 5 (125), pp. 23–34. (In Russ.).

4. Grachev A. V. Primenenie neyrosetevykh tekhnologiy dlya prognozirovaniya sostoyaniya raboty obektov predpriyatiy APK [Application of Neural Network Technologies to Predict the State of Operation of Objects of Agricultural Enterprise Enterprises]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv* [Equipment and Technology of Food Production], 2023, Vol. 53, No. 4, pp. 816–823. (In Russ.).

5. Zhadobina D. A., Kosarin S. P. Primenenie iskusstvennogo intellekta v reshenii voprosov ustoychivogo razvitiya [Application of Artificial Intelligence in Solving Issues of Sustainable Development]. *Munitsipalnaya akademiya* [Municipal Academy], 2024, No. 1, pp. 241–248. (In Russ.).

6. Zagazezheva O. Z., Shalova S. Kh. *Vozmozhnye posledstviya vnedreniya umnykh proizvodstvennykh sistem «umnaya fabrika» v period intellektualizatsii srede obitaniya* [Possible Consequences of Implementing Smart Production Systems "Smart Factory" during the Period of Intelligentization of the Habitat Environment]. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN* [News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], 2023, No. 6 (116), pp. 329–344. (In Russ.).

7. Ivashkin Yu. A., Nikitina M. A. *Agentnye i neyrosetevye tekhnologii v situatsionnom modelirovanii tekhnologicheskikh sistem* [Agent and Neural Network Technologies in Situational Modeling of Technological Systems]. *Matematicheskie metody v tekhnike i tekhnologiyakh – MMTT* [Mathematical Methods in Engineering and Technology – MMTT], 2021, Vol. 1, pp. 123–128. (In Russ.).

8. Karapetyan R. V., Gradusova V. N. *Osobennosti realizatsii tseyey ustoychivogo razvitiya v Rossiyskoy Federatsii* [Features of Implementation of Sustainable Development Goals in the Russian Federation]. *Upravlenie gorodom: teoriya i praktika* [City Management: Theory and Practice], 2022, No. 4 (46), pp. 3–9. (In Russ.).

9. Kartechina N. V., Dorokhova A. M., Abaluev R. N., Shatskiy V. A., Gushchina A. A., Chirkin S. O. *Vidy neyronnykh setey i ikh primenenie* [Types of Neural Networks and their Application]. *Nauka i obrazovanie* [Science and Education], 2021, Vol. 4, No. 3. (In Russ.).

10. Kodaneva S. I. *Iskusstvennyy intellekt kak osnova smart-biznesa* [Artificial Intelligence as the Basis of Smart Business]. *Possiya: tendentsii i perspektivy razvitiya* [Russia: Trends and Development Prospects]. Moscow, INION RAN, 2020, Issue 15, part 1, pp. 445–449. (In Russ.).

11. Kodaneva S. I. *Rol tsifrovyykh tekhnologiy v obespechenii ustoychivogo razvitiya* [The Role of Digital Technologies in Ensuring Sustainable Development]. *Sotsialnye novatsii i sotsialnye nauki* [Social Innovations and Social Sciences], 2022, No. 1 (6), pp. 58–73. (In Russ.).

12. Nikiforova N. A. *Proizvoditelnost truda i ispolzovanie iskusstvennogo intellekta* [Labor Productivity and Use of Artificial Intelligence]. *Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava* [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law], 2024, No. 3-1, pp. 88–94. (In Russ.).

13. Pakova O. N., Konopleva Yu. A., Khakirov A. I. *Skvoznye tekhnologii v finansovom kontroling: kontseptsiya korporativnykh tekhnologiy* [End-to-End Technologies in Financial Controlling: the Concept of Corporate Technologies]. *Vestnik Severo-Kavkazskogo federalnogo universiteta* [Bulletin of the North Caucasus Federal University], 2023, No. 1 (94), pp. 32–40. (In Russ.).

14. Pechnikova Yu. V. *Problemy formirovaniya rynka tsifrovyykh fabrik v Rossii v usloviyakh realizatsii kontseptsii Industrii 4.0* [Problems of Forming a Market for Digital Factories in Russia in the Context of Implementing the Concept of Industry 4.0]. *Regionalnaya ekonomika: opyt i problemy: materialy XI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Gutmanskies chteniya)* [Regional Economics: Experience and Problems. Materials of the 11th International Scientific and Practical Conference (Gutman Readings)], edited by A. I. Novikov, A. E. Illarionov. Vladimir, Vladimirskiy filial RANKHiGS, 2018, pp. 187–195. (In Russ.).

15. Polyakova L. P. *Logisticheskie uslugi novogo pokoleniya* [New Generation Logistic Services]. *Torgovlya i rynek* [Trade and Market], 2023, Vol. 2, No. 4 (68), pp. 126–133. (In Russ.).

16. Sigel S. *Prediktivnaya analitika – klyuchevye idei* [Predictive Analytics – Key Ideas]. *Iskusstvennyy intellekt. Predskazatel'naya analitika i sistemy podderzhki prinyatiya resheniy: analiticheskiy sbornik N 5* [Artificial Intelligence. Predictive Analytics and Decision Support Systems. Analytical collection No. 5]. Moscow, MFTI, 2020, pp. 10–17. (In Russ.).

17. Shutkov A. A., Anishchenko A. N. *Budushchee iskusstvennogo intellekta, neyrosetey i tsifrovyykh tekhnologiy v APK* [The Future of Artificial Intelligence, Neural Networks and Digital Technologies in the Agro-Industrial Complex]. *Ekonomika i sotsium: sovremennyye modeli*

razvitiya [Economy and Society: Modern Development Models], 2019, Vol. 9, No. 4, pp. 508–522. (In Russ.).

18. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. 3rd edition. John Wiley & Sons, Inc., 2018.

19. Li J., Li N., Peng J., Cui H., Wu Zh. A Review of Currently Applied Building Information Modeling Tools of Constructions in China. *Journal of Cleaner Production*, 2018, Vol. 201, pp. 358–368.

20. Marge R., Iovan Ş. Artificial Intelligence in Romania and in the European Union. *Fiabilitate si Durabilitate – Fiability & Durability*, 2019, No. 1, pp. 214–219.

21. Matejka P., Vitasek S. Comparison of Different Cost Estimation Methods with Use of Building Information Modelling (BI M). *17th International Scientific Conference Engineering for Rural Development*, 2018, May, pp. 843–849.

Сведения об авторах

Наталья Владимировна Барина

кандидат экономических наук,
ведущий специалист отдела научных
мероприятий РЭУ им. Г. В. Плеханова.
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический
университет имени Г. В. Плеханова», 109992,
Москва, Стремянный пер., д. 36.
E-mail: barinova23@mail.ru

Владимир Романович Барин

аспирант кафедры инфокогнитивных
технологий Московского Политеха.
Адрес: ФГОУ 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 of the PRUE.
Address: Plekhanov Russian University
of Economics, 36 Stremyanny Lane,
Moscow, 109992,
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