



Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2025. Т. 25, вып. 2. С. 149–163

Izvestiya of Saratov University. Economics. Management. Law, 2025, vol. 25, iss. 2, pp. 149–163

<https://eup.sgu.ru>

<https://doi.org/10.18500/1994-2540-2025-25-2-149-163>, EDN: JDGNIK

Научная статья

УДК 338+502.131.1

Направления цифровизации системы управления промышленным предприятием на основе внедрения технологий искусственного интеллекта в контексте достижения целей его устойчивого развития



О. Н. Киселева , А. С. Родионов

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А., Россия, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, д. 77

Киселева Оксана Николаевна, доктор экономических наук, профессор кафедры отраслевого управления и экономической безопасности, oksana@briik.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2741-2753>

Родионов Александр Сергеевич, аспирант кафедры отраслевого управления и экономической безопасности, sasha_rodionov2001@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5960-1164>

Аннотация. Введение. Сегодня устойчивое развитие промышленных предприятий нашей страны является одним из важнейших факторов обеспечения ее национальной безопасности в контексте сложившейся геополитической и экономической ситуации. Для достижения поставленных целей устойчивого развития предприятия промышленности используют современные технологии и инструменты, среди которых превалирует «цифровой» характер. **Теоретический анализ.** В качестве приоритетных направлений цифровизации процессов ESG-трансформации отечественных промышленных предприятий исследователями в настоящее время рассматриваются повышение эффективности производственных процессов, решение проблем рационального потребления ресурсов, «ускорение» процессов разработки и реализации новых продуктов, «отслеживание» и снижение негативного влияния на окружающую среду, тогда как вопросы в области управления, составляющего один из трех компонентов устойчивого развития, сводятся лишь к автоматизации сбора и составления ESG-отчетности. **Эмпирический анализ.** Выявлено, что, наряду с высокой интенсификацией процессов цифровизации промышленных предприятий России в контексте реализации Повестки-2030 и преобладающей значимости в них искусственного интеллекта технология не находит должного применения в «управленческом» аспекте, что ограничивает существующие его возможности в данном направлении. В качестве причины сложившейся ситуации, наряду с недостаточным ресурсным и технико-технологическим обеспечением предприятий, выявлены недостаток практического опыта применения технологии, а также сложившаяся предвзятость менеджмента и отсутствие необходимых знаний. **Результаты.** Предложено развитие классификационных признаков искусственного интеллекта в зависимости от выполняемых функций и соответствующего участия в процессах разработки и реализации управленческих решений, что будет способствовать повышению эффективности системы управления промышленными предприятиями и «ускорению» их ESG-трансформации.

Ключевые слова: устойчивое развитие, промышленное предприятие, ESG-трансформация, корпоративное управление, система управления, цифровые технологии, искусственный интеллект, классификационные признаки

Для цитирования: Киселева О. Н., Родионов А. С. Направления цифровизации системы управления промышленным предприятием на основе внедрения технологий искусственного интеллекта в контексте достижения целей его устойчивого развития // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2025. Т. 25, вып. 2. С. 149–163. <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2025-25-2-149-163>, EDN: JDGNIK

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

Directions of the industrial enterprise management system digitalization based on the artificial intelligence technologies introduction in the context of achieving its sustainable development goals

O. N. Kiseleva , A. S. Rodionov

Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, 77 Politechnicheskaya St., Saratov 410054, Russia

Oksana N. Kiseleva, oksana@briik.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2741-2753>

Alexander S. Rodionov, sasha_rodionov2001@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5960-1164>

Abstract. Introduction. Today, sustainable development of our country's industrial enterprises is one of the most important factors in ensuring its national security in the context of the current geopolitical and economic situation. To achieve the set goals of sustainable development,



industrial enterprises use modern technologies and tools, among which the “digital” character prevails. **Theoretical analysis.** Researchers are currently considering improving the efficiency of production processes, solving problems of rational consumption of resources, “accelerating” the development and sale of new products, “tracking” and reducing the negative impact on the environment as priority areas for the digitalization of ESG transformation processes in domestic industrial enterprises, while issues in the field of management, which is one of the three components of sustainable development, are limited only to automating the collection and compilation of ESG reports. **Empirical analysis.** It has been revealed that along with high intensification of the Russian industrial enterprises’ digitalization processes in the context of the 2030 Agenda implementation and the prevailing importance of artificial intelligence in them, technology does not find proper application in the “managerial” aspect, which limits its existing capabilities in this area. The reason for the current situation, along with insufficient resource and technical and technological support for enterprises, is the lack of practical experience in using technology, as well as the prevailing management bias and lack of necessary knowledge. **Results.** The development of classification features of artificial intelligence is proposed depending on the functions performed and the corresponding participation in the processes of development and implementation of management decisions, which will contribute to improving the efficiency of the industrial enterprises’ management system and “accelerating” their ESG transformation.

Keywords: sustainable development, industrial enterprise, ESG transformation, corporate governance, management system, digital technologies, artificial intelligence, classification features

For citation: Kiseleva O. N., Rodionov A. S. Directions of the industrial enterprise management system digitalization based on the artificial intelligence technologies introduction in the context of achieving its sustainable development goals. *Izvestiya of Saratov University. Economics. Management. Law*, 2025, vol. 25, iss. 2, pp. 149–163 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2025-25-2-149-163>, EDN: JDGNIK

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

Введение

В современных условиях одной из важнейших проблем, решению которой посвящено внимание большого числа исследователей и специалистов, является проблема обеспечения устойчивого развития, представляющего собой тип экономического развития, при котором обеспечивается сбалансированное удовлетворение потребностей современного поколения без ущерба для возможностей будущих поколений, основанное на комплементарности экологической, социальной и экономической составляющих (Environmental, Social, Governance)¹. Как отмечается, широкое признание данной парадигмы произошло в 1992 г. на конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде, а в 2015 г. были определены Цели устойчивого развития, закрепленные в соответствующей Повестке и представляющие собой совокупность из 17 показателей, на достижение которых должны быть направлены усилия государств вплоть до 2030 г. [1]. В частности, среди таких показателей можно указать сокращение нищеты и голода, обеспечение беспрепятственного доступа к образованию и здоровому образу жизни, рациональное использование ресурсов, сохранение экосистем воды и суши, а также ряд других².

¹ Устойчивое развитие // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/ustoichivoe-razvitie-1e8c42> (дата обращения: 02.04.2025).

² Цели в области устойчивого развития. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (дата обращения: 02.03.2025).

Россия также активно включена в процессы устойчивого развития, что выражается в разработке соответствующих стратегических документов (например, Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (Повестка-2030) и Национальной стратегии действий в интересах устойчивого развития), участия государства в различных международных соглашениях (прежде всего Парижском соглашении по климату и различным конвенциям ООН по устойчивому развитию), реализации различных экопроектов и развитии «зеленой экономики», интеграции вопросов устойчивого развития в процессы обучения, а также интенсификации процессов так называемой ESG-трансформации в бизнес-среде и государственных структурах. При этом можно отметить, что для нашей страны устойчивое развитие – это не только «следование» популярному глобальному тренду. Прежде всего, это одно из направлений обеспечения национальной безопасности государства, что, в частности, отражается в сопоставлении целей национального развития России и целей в области устойчивого развития [2].

Очевидно, что результаты достижения целей устойчивого развития государства находятся в непосредственной зависимости от участия в реализации Повестки отдельных его «составляющих», причем, как указывается, «именно микросистемы являются своеобразным фундаментом для устойчивого развития мезосистем и, как конечного результата, – макросистем» [3, с. 248]. Другими словами, уровень устойчивого развития госу-



дарства определяется уровнем устойчивого развития отдельных предприятий, среди которых важнейшим значением характеризуются предприятия промышленной отрасли, выступающей флагманом российской экономики, особенно в условиях общегосударственного тренда на технологический суверенитет, когда промышленность является «точкой роста», определяющей векторы приоритетного развития.

Но для промышленных предприятий актуальность вопросов устойчивого развития определяется не только стремлением «ненанесения» вреда окружающему миру. В его основе лежат эффективное и рациональное использование ресурсов, инновационная деятельность, создание благоприятной социальной обстановки и социально ответственное поведение, снижение загрязнений и наносимого вреда окружающей среде. Как видно, перечисленные факторы обеспечивают не только «устойчивый» тренд развития предприятия, но и принципиально эффективное функционирование, которое в сложившейся экономической обстановке является необходимым условием сохранения и продолжения деятельности.

При этом реализация ESG-трансформации промышленных предприятий должна осуществляться с применением новейших инструментов и технологий, что обеспечит эффективную реализацию мероприятий, лежащих на траектории устойчивого развития. Не требует доказательств, что такими инструментами являются достижения цифровизации, способствующие, как показывает практика, ускорению, удешевлению, повышению качества показателей процессов осуществления преобразований. Таким образом, представляется возможным говорить о необходимости интеграции цифровых технологий в процессы «устойчивой» трансформации промышленных предприятий, что позволит обеспечить необходимые результаты и достижение поставленных целей. С другой стороны, остаются «открытыми» вопросы относительно того, какие именно цифровые инструменты являются более эффективными в контексте ESG-трансформации. Так, отталкиваясь от утверждения, что сегодня самой главной цифровой технологией является искусственный интеллект как «абсолютный лидер» [4], а также существующей «подтверждающей» практики его высокой результативности, именно данной технологии необходимо уделить особое внимание в контексте перехода к устойчивому развитию предприятий промышленности. При

этом из трех основных составляющих, лежащих в основе такой трансформации, приоритетное значение принадлежит управлению, так как «от качества корпоративного управления зависит реализация других аспектов концепции ESG»³.

Таким образом, целью данной работы является обоснование важнейшей роли технологий искусственного интеллекта в реализации ESG-трансформации отечественных промышленных предприятий, а также определение направлений его интеграции в систему управления, что позволит обеспечить достижение поставленных целей устойчивого развития.

Теоретический анализ

Обращаясь к тематике устойчивого развития промышленных предприятий, прежде всего, необходимо охарактеризовать сложившийся теоретический контекст рассматриваемой проблемы. Как показал анализ исследовательских работ, существует достаточно сходное мнение о том, что устойчивое развитие предприятий промышленности основано на реализации трех его составляющих – экономической, социальной и экологической. Другими словами, для того чтобы обеспечить «устойчивость» своего развития, промышленное предприятие должно осуществлять мероприятия, направленные на обеспечение эффективности своего функционирования посредством внедрения ресурсосберегающих технологий, социально ориентированных практик, снижения негативного влияния на экологию и сохранения экосистем, современных управленческих технологий корпоративного управления, а также других направлений экологической, социальной и экономической безопасности.

При однозначном мнении о необходимости ESG-трансформации, лежащей в основе обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия, тем не менее, авторы расходятся во мнении относительно того, каким образом осуществлять данное изменение, что можно обосновать многоаспектностью проблемы.

В частности, такую многоаспектность отражают информационные платформы, содержащие научные публикации авторов. Так, анализ тематики работ, сформированных по запросу «устойчивое развитие промышленных предприятий», по данным поисковой системы

³ Корпоративное управление в рамках концепции ESG. URL: <https://journal.ecostandard.ru/esg/ustoychivoerazvitie/korporativnoe-upravlenie-v-ramkakh-kontseptsii-esg/> (дата обращения: 20.03.2025).



по научным публикациям Google Scholar⁴, позволяет сделать вывод, что в настоящее время исследуются вопросы ESG-трансформации предприятий под влиянием внешних и внутренних факторов [5–7], в контексте реализации политики импортозамещения и технологического суверенитета [8–10], а также инновационного развития [11, 12]. Кроме того, имеет место дифференциация работ по отдельным отраслям промышленности [13, 14], региональному аспекту [15–17], предлагаемым методологическим и методическим решениям [18, 19].

Конечно же, представленные направления современных исследований составляют лишь незначительную часть из общего перечня рассматриваемых вопросов по тематике устойчивого развития промышленных предприятий, среди которых наибольшим интересом характеризуется «цифровой» аспект. Так, из представленных более 157 000 наименований работ на указанный ранее запрос тематика цифровизации в различных вариациях содержится в 19 900 наименованиях публикаций⁵, что составляет около 13% от общего объема публикаций по теме устойчивого развития промышленных предприятий на данном ресурсе.

Если же обратиться к контексту исследования вопросов цифровизации в аспекте устойчивого развития промышленных предприятий, то основным его направлением является обоснование роли цифровых технологий как фактора эффективной ESG-трансформации [20–22].

Действительно, цифровые технологии за последние несколько лет «проявили» себя как эффективный инструмент, позволяющий в значительной степени повысить как принципиальную вероятность положительного исхода реализуемых преобразований, так и величину достигаемого результата. При этом в отношении промышленных предприятий отмечается, что цифровизация предлагает им широкий спектр возможностей по преодолению текущих и предупреждению перспективных проблем [23], а также формирует и стимулирует уникальные возможности укрепления устойчивости собственного развития [24]. Кроме того, указывается, что «процессы цифровой и ESG-

трансформации [промышленных предприятий] могут происходить параллельно, и в случае интеграции они будут усиливать и поддерживать друг друга» [25, с. 13].

Анализируя исследовательские работы, можно сделать вывод, что, как правило, «усилия» цифровых технологий предлагают направить на повышение эффективности производственных процессов, решение проблем рационального потребления ресурсов, «ускорение» процессов разработки и реализации новых продуктов, «отслеживание» и снижение негативного влияния на окружающую среду [26–28]. Как видно, основной исследовательский фокус направлен на технико-технологическую сферу, лежащую в основе производственного компонента промышленного предприятия. Социальный же аспект изучается с позиций использования «цифры» для обучения персонала и «отслеживания» основных показателей кадровой службы предприятия, а также обеспечения безопасности на производстве [29], тогда как относительно составляющей «корпоративное управление» возможности цифровых технологий сводятся лишь к сбору и анализу информации и формированию в автоматическом режиме отчетности, соответствующей ESG-стандартам [30].

Однако важно понимать, что корпоративное управление – это не только система контроля и отчетности, взаимодействия с внешними стейкхолдерами [31, 32]. Прежде всего, это система, определяющая «смысл» существования предприятия и стратегические направления его развития, а также сам процесс управления, его методологию, технологии и применяемые практики. Другими словами, корпоративное управление – это философия управления предприятием, устанавливающая не только правила составления и форматы отчетности, но и систему принципов, норм и подходов, направленных на эффективное управление предприятием с учетом интересов всех заинтересованных сторон, что непосредственно отражается на архитектуре и содержании его системы управления и составляющих ее процессах. Соответственно, в стремлении достичь состояния устойчивого развития предприятие должно трансформировать свою деятельность через призму целей устойчивого развития, движение к которым определяется стратегией, разрабатываемой усилиями именно «управленческой» составляющей, выступающей катализатором процессов ESG-преобразований, что отражается в следующем:

⁴ Поисковый запрос «Устойчивое развитие промышленных предприятий». URL: <https://scholar.google.com.ru/> (дата обращения: 20.03.2025).

⁵ Поисковый запрос «Цифровизация устойчивого развития промышленных предприятий». URL: https://scholar.google.com.ru/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=цифровизация+устойчивого+развития+промышленных+предприятий&btnG= (дата обращения: 20.03.2025).



- система управления обеспечивает интеграцию экономических, социальных и экологических аспектов в оперативную деятельность предприятия, отталкиваясь от сформулированных стратегических императивов;

- система управления обеспечивает регулярный мониторинг процессов и показателей устойчивого развития, что позволяет не только «отслеживать» его динамику, но и принимать своевременные управленческие решения в случае существенных отклонений от целевых показателей;

- система управления координирует взаимодействие всех участников процессов ESG-трансформации, что непосредственно определяет их эффективность;

- функциональные составляющие системы управления формируют и распределяют ресурсы, необходимые для реализации ESG-проектов, в соответствии с установленными стратегическими целями;

- система управления способствует внедрению новых технологий и методик, что содействует адаптации к реализуемым изменениям;

- система управления позволяет выявлять и минимизировать риски, сопровождающие процессы перехода к устойчивому развитию;

- система управления обеспечивает соблюдение действующих норм и стандартов в области устойчивого развития, что особенно актуально для предприятий промышленности.

Таким образом, система управления не только определяет характеристику составляющей «корпоративное управление», но и оказывает непосредственное влияние на реализацию экологической и социальной составляющих трансформации промышленного предприятия [33]. Соответственно, цифровизация должна «проникать» и в данную систему, что, в частности, подтверждается существующим научным мнением [34–36].

Причем, учитывая особую важность системы управления и ее высокое влияние на процессы «устойчивой» трансформации, применение должны находить наиболее эффективные инструменты, к которым в настоящее время отнесены технологии искусственного интеллекта.

Согласно данным Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, по результатам 2024 г. тематика искусственного интеллекта вошла в ТОП-20 наиболее значимых тематик (фронтиров) мировой науки,

выделенных из почти 900 позиций⁶. Можно сказать, что такая популярность искусственного интеллекта определена и присущими ему возможностями, и ощутимым экономическим эффектом от его применения, и адаптивностью к различным сферам, а самое главное – существующими неограниченными перспективами развития.

При всей многозначности понятия «искусственный интеллект», тем не менее, в настоящее время выделяют две основных парадигмы, преобладающие в научной литературе, первая из которых определяет технологию как алгоритм, способный находить решение поставленной задачи, а вторая рассматривает ее как «средство оптимизации поведения людей» [37]. При этом в контексте цифровой ESG-трансформации промышленных предприятий искусственный интеллект рассматривается с обеих позиций. Например, как алгоритм технологию предлагается использовать для оптимизации ресурсного потребления, устранения загрязнений, формирования возможных сценариев и моделей развития, предиктивной аналитики и реализации других направлений. Как «средство оптимизации поведения людей» искусственный интеллект проявляет себя в роботизированных технологиях, цифровых двойниках, интеллектуальных системах управления важнейшими функциональными подсистемами, участвующими в реализации ESG-стратегии.

Если же говорить о применении искусственного интеллекта в системе управления в целом и в аспекте устойчивого развития в частности, то, как указывается, данная тематика только в начале своего развития и сегодня является слабо разработанной в научной литературе [27].

Как показывает анализ теоретических работ, преобладающим направлением применения искусственного интеллекта в «управленческом» контексте является автоматизация процессов сбора и обработки данных, рутинных задач, «оцифровывание» информации [38]. Также популярностью пользуется использование искусственного интеллекта для формирования отчетности, в том числе в ESG-формате [29, 39], а также «отслеживания» динамики различных показателей и ESG-метрик [40].

Наряду с указанными, актуальность приобретает направление, рассматривающее «экс-

⁶ Ученые назвали ТОП-20 самых значимых тематик мировой науки. URL: https://rg.ru/2025/03/10/uchenye-nazvali-tor-20-samyh-znachimyh-tematik-mirovoj-nauki.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.yandex.ru%2F (дата обращения: 29.03.2025).



пертную» роль искусственного интеллекта в принятии управленческих решений, позволяющую повысить их «взвешенность», обоснованность и эффективность [41], что, несомненно, вносит существенный вклад в развитие теории и практики ESG-трансформации, определяет возможные пути «ускорения» данного процесса для промышленных предприятий.

Управленческие решения лежат в основе функционирования системы управления, от качества которых в непосредственной зависимости находится результативность самой системы и ее способность реализации поставленных целей. Соответственно, чем выше уровень обоснованности, адекватности и оперативности принимаемых решений, тем выше уровень эффективности системы, а значит, вероятность успеха в достижении целей устойчивого развития.

Тем не менее, сложившееся весьма «осторожное», а где-то и недоверчивое отношение к технологии искусственного интеллекта как «заменителя человека» оказывает сегодня угнетающее влияние на процессы ее интеграции в процедуры принятия управленческих решений, что, в частности, отражается на практике промышленных предприятий.

Эмпирический анализ

Подтверждением результатов теоретического анализа являются данные исследования динамики «проникновения» цифровых технологий в практику промышленных предприятий. Как указывается, активное внедрение принципов ESG в России происходит с 2020 г. [42].

Согласно отчету Министерства цифрового развития РФ за 2023 г., внедрение цифровых технологий в практику промышленных предприятий охватило около 45% из них, при этом динамика цифровизации характеризуется неравномерностью в разрезе различных отраслей, где лидирующее положение наблюдается у предприятий машиностроения, металлургии и химической промышленности, а в качестве аутсайдера выступают представители текстильной промышленности. В целом, в качестве «популярных» цифровых решений выступают промышленные роботы, искусственный интеллект, технологии автоматизации процессов, систем управления производством, промышленные интернет-решения, виртуальная и дополненная реальность. Крупнейшие представители промышленной отрасли, например ПАО «КАМАЗ», концерн «Калашников», АО

«Русский алюминий», АО «Петрозаводскмаш», АО «Вертолеты России», ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация», создают центры цифровой трансформации и центры цифровых компетенций для разработки и внедрения наиболее перспективных цифровых решений, что позволяет и другим предприятиям включаться в процессы цифрового развития⁷.

Если говорить о факторах интенсификации процессов цифровизации промышленных предприятий, то первоначально основным влиянием характеризовалось введение со стороны недружественных стран санкций, определивших вектор «цифрового» направления в сторону импортозамещения, а также ряд принятых на государственном уровне стратегических документов и реализация мероприятий концепции «Индустрия 4.0» и ожидаемой «Индустрия 5.0»⁸. Однако ужесточение условий хозяйствования, последствия негативного влияния пандемии COVID-19, «усилившиеся» угрозы национальной безопасности государства придали дополнительный импульс поиску решений, направленных на повышение эффективности деятельности и обеспечения конкурентных позиций на рынке, в качестве которого выступила концепция устойчивого развития, основанная на применении цифровых технологий с целью получения в том числе дополнительных, синергетических эффектов, о чем указывалось выше. Так, сегодня эксперты напрямую указывают, что цель цифровизации – это обеспечение устойчивого развития компаний, подразумевающего экономическую эффективность, социальную ответственность и экологичность бизнеса⁹.

Специалисты отмечают, что цифровизация предлагает решения, способные обеспечить достижение 10 из 17 сформулированных ООН целей устойчивого развития¹⁰. Соответствен-

⁷ Цифровая трансформация в промышленности. URL: <https://cdto.work/2023/05/25/cifrovaja-transformacija-v-promyshlennosti/> (дата обращения: 29.03.2025).

⁸ Цифровая трансформация в промышленности. URL: <https://cdto.work/2023/05/25/cifrovaja-transformacija-v-promyshlennosti/> (дата обращения: 29.03.2025); Цифровизация промышленности. Обзор Tadviser. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Цифровизация_промышленности_2022._Обзор_TAdiviser (дата обращения: 20.03.2025).

⁹ Промышленность выбирает устойчивое развитие, цифровизацию и ИИ. URL: https://www.cnconf.ru/articles/2024-10-14_promyshlennost_vybiraet_ustojchivoe (дата обращения: 20.03.2025).

¹⁰ Как цифровизация помогает российским промышленникам решать задачи устойчивого развития. URL: <https://www.vedomosti.ru/special/2021/10/25/kak-tsifrovizatsiya-pomogaet-rossiiskim-promishlennikam-reshat-zadachi-ustoichivogo-razvitiya> (дата обращения: 23.03.2025).



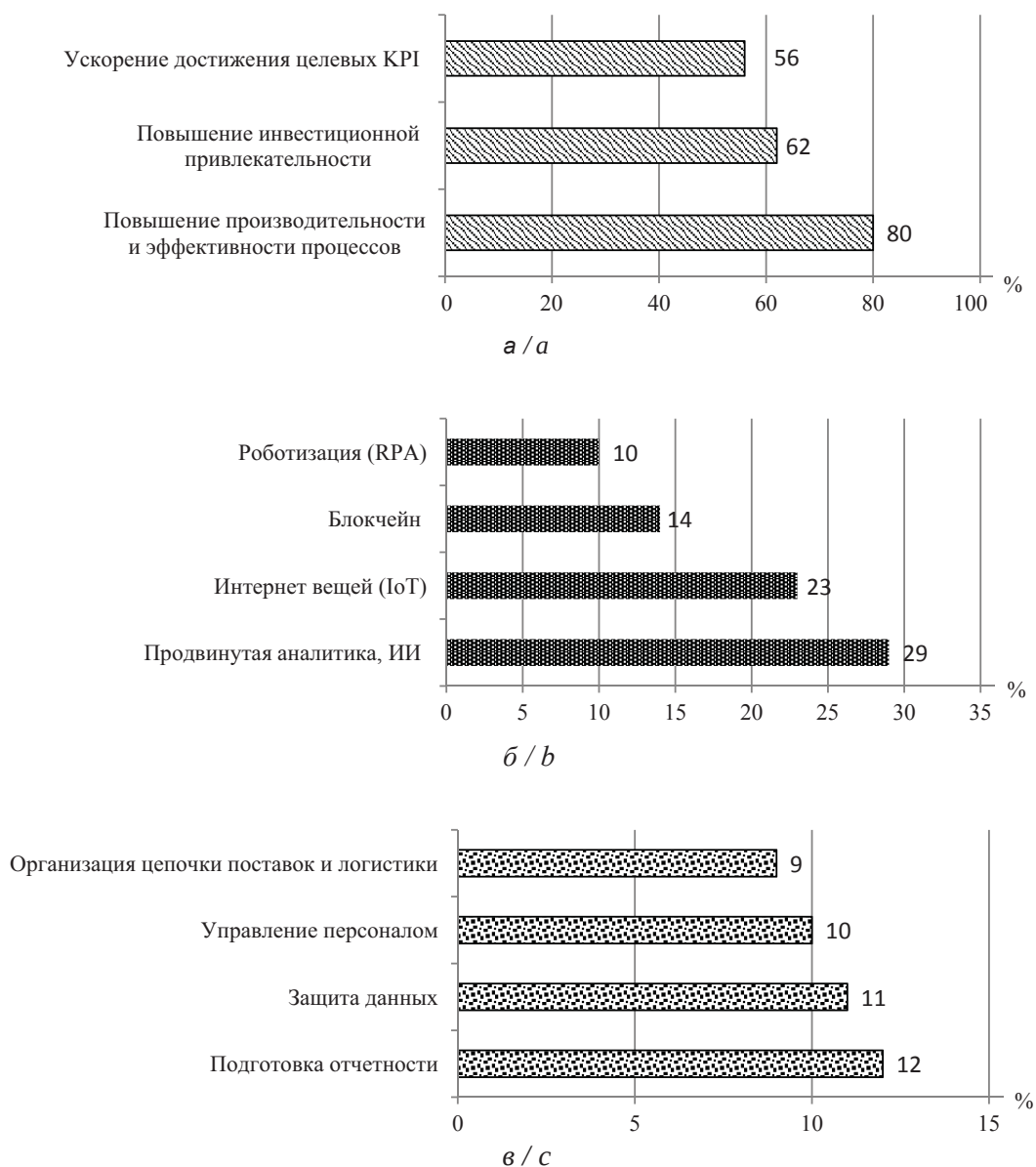
но, это определило стремление и желание российских промышленных предприятий, обратившихся к Повестке-2030, внедрить в своей практике цифровые технологии. Так, данные совместно проведенного исследования аудиторско-консалтинговой компании «Технологии Доверия» (ранее – Pricewaterhouse Coopers) и Центра устойчивого развития Школы управления СКОЛКОВО «Созвездия ESG» свидетельствуют, что, по мнению 65% руководителей крупных отечественных

предприятий, ESG-трансформация невозможна без применения «цифры»¹¹.

Отталкиваясь от результатов указанного выше исследования, представляется возможным отразить основные характеристики применения цифровых технологий в ESG-бизнес-процессах (рисунок)¹².

¹¹ Созвездия ESG. URL: <https://data.tedo.ru/publications/esg-research.pdf> (дата обращения: 23.03.2025).

¹² Цифровые решения для ESG-трансформации. URL: <https://journal.ecostandard.ru/esg/keysy/tsifrovye-resheniya-dlya-esg-transformatsii/> (дата обращения: 20.03.2025).



Результаты исследования «Созвездия ESG»: *а* – эффекты от применения цифровых технологий в ESG-бизнес-процессах; *б* – цифровые решения, характеризующиеся наибольшим потенциалом в области ESG; *в* – ключевые бизнес-процессы для внедрения цифровых инноваций

Figure. The results of the ESG Constellation study: *a* is the effects of the use of digital technologies in ESG business processes; *b* is digital solutions with the greatest potential in the field of ESG; *c* is key business processes for implementing digital innovations



Так, возможностью сокращения сроков и затрат на реализацию капитальных проектов (на 20 и 30% соответственно) в результате применения 3D-моделирования и цифровых двойников воспользовалось ОАО «Ямал СПГ». Увеличить экономический эффект на 217 млн руб. за счет внедрения системы оптимизации технологических процессов на производстве смогло ООО «Сибур», где также внедрило систему управления инженерными данными, позволяющую ускорить процессы поиска информации и реагирования на изменения. «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд» реализовала на своем производстве систему предиктивной аналитики для оборудования, что позволило существенно оптимизировать бюджет на его обслуживание.

Внедрение указанных практик в деятельность промышленных предприятий в целом позволило повысить эффективность производства не менее чем на 5–6%.

Таким образом, как показывают практика и аналитические данные, чаще всего «цифра» интегрируется в производственные процессы, обеспечивая, прежде всего, реализацию экологической, социальной и экономической составляющих устойчивого развития, тогда как управленческий аспект все еще не находит должного внимания. Так, если говорить о цифровизации корпоративного управления в целом, то примерами здесь являются использование электронного голосования, специализированных сервисов или программного обеспечения, а также технических средств для подготовки и проведения заседаний топ-менеджмента¹³. Искусственный интеллект же еще не приобрел в данном направлении заслуженного внимания, активная интеграция его наблюдается лишь в процессы подготовки отчетности.

Результаты

Таким образом, результаты проведенного исследования показывают недостаточную диффузию технологий искусственного интеллекта в процессы управления, прежде всего, в процессы разработки и реализации управленческих решений, от эффективности которых, необходимо отметить, непосредственно зависит успешность осуществления ESG-трансформации промышленного предприятия в целом.

¹³ Управленческие решения в онлайн: цифровизация корпоративного управления. URL: <https://ao-journal.ru/upravlencheskie-resheniya-v-onlayne-tsifrovizatsiya-korporativnogo-upravleniya> (дата обращения: 20.03.2025).

Отталкиваясь от мнений исследователей и практиков, в качестве причин сложившейся ситуации можно назвать и недостаточно развитую технико-технологическую базу предприятий, необходимую для «полноценной» работы искусственного интеллекта, и высокую стоимость таких изменений. Имеет место также мнение о существующем высоком негативном влиянии цифровых технологий на окружающую среду, нивелирующем его положительные эффекты.

Однако, по нашему мнению, важнейшими факторами, препятствующими интенсификации технологий искусственного интеллекта в систему управления, являются сложившееся достаточно негативное и предвзятое отношение со стороны менеджмента (возможно, и на конкурентной основе), отсутствие необходимой практики применения, а также недостаток знаний и навыков в данной области. Об этом свидетельствуют и результаты представленных выше исследований, согласно результатам которых 45% респондентов указывают на нехватку компетенций, а 44% говорят о недостаточном практическом опыте.

Решение сложившейся проблемы нами видится в расширении спектра возможной области применения искусственного интеллекта в системе управления (и, соответственно, ее «расшифровки») через развитие существующих классификационных признаков искусственного интеллекта в аспекте применения в процессах разработки и реализации управленческих решений, что позволит сформировать не только понимание сущности и возможностей данной технологии при принятии управленческих решений, но и определить цели и направления ее интеграции.

Существующие на сегодняшний день классификационные признаки искусственного интеллекта имеют различия в зависимости от критериев, положенных в основу классификации, в качестве которых сегодня выступают его возможности, степень оказываемого влияния, существующие решения и др. Так, к примеру, предлагается ранжировать технологии искусственного интеллекта в зависимости от его возможностей, в соответствии с чем выделяют: слабый, ориентированный на решение узкоспециализированных, прикладных задач; сильный, способный к решению любого класса задач, которые могут быть выполнены человеком; а также суперсильный искусственный интеллект,



обладающий возможностями, превосходящими разум человека¹⁴. Выделяют технологии, основанные на субъективных и объективных знаниях, различающиеся используемыми данными, а также алгоритмизируемые и неалгоритмизируемые системы [43].

Интересной для нас является классификация, согласно которой выделяют типы рабочих процессов на основе применения технологий искусственного интеллекта, среди которых – освобождение, дробление, дополнение и замещение¹⁵. Другими словами, предлагается ранжирование процессов по признаку того, какую именно работу и в какой степени выполняет искусственный интеллект.

Говоря об управленческих решениях, важно понимать, что их эффективность определяется: скоростью принятия и реализации; обоснованностью; использованием актуальных и объективных данных; применением современных методов и способов, соответствующих каждой конкретной ситуации; наличием действенной системы мониторинга и своевременного реагирования на изменения.

Отталкиваясь от представленных решений, а также от результатов проведенного исследования, нами предлагается введение классификационных признаков технологий искусственного интеллекта в зависимости от выполняемых функций и соответствующего участия в рамках осуществляемых процессов разработки и реализации управленческих решений, согласно которым целесообразно выделить: ускоряющие, упрощающие, регламентирующие, моделирующие, поддерживающие технологии и технологии, осуществляющие экспертную оценку. Характеристика предложенных классификационных признаков представлена в таблице.

Как видно, представленные классификационные признаки не только направлены на ранжирование технологий искусственного интеллекта в зависимости от выполняемых функций и соответствующего участия в разработке и реализации управленческих решений,

но и характеризуют возможности технологии, что позволяет обеспечить понимание их важнейшей роли в обеспечении эффективности процессов управления. При этом авторами намеренно представлена универсальная формулировка признаков, предполагающая, что они могут быть применены не только в контексте ESG-трансформации, но и при решении вопросов повышения эффективности системы управления в целом.

Выводы

Таким образом, как показало проведенное исследование, на сегодняшний день тематика устойчивого развития является особенно актуальной для предприятий промышленности нашего государства, что определено, во-первых, занимаемой ими позицией в рейтинге важности для развития отечественной экономики в аспектах обеспечения национальной безопасности и реализации стратегии технологического суверенитета, во-вторых, ужесточающимися требованиями и вызовами со стороны внешней среды, при которых важнейшим фактором «выживания» становится соответствие основным императивам «устойчивости», выраженным через экологичность, социальную ответственность и эффективное управление.

Для реализации целей устойчивого развития сегодня промышленные предприятия используют широкий спектр технологий и инструментов, преобладающая составляющая которых принадлежит достижениям цифровизации, предоставляющей, можно сказать, неограниченные возможности для развития в заданном направлении. При этом, как показывает практика, наиболее действенным инструментом в реализации мероприятий Повестки-2030 проявил себя искусственный интеллект, результаты внедрения которого в процессы ESG-трансформации демонстрируют высокие показатели эффективности.

Тем не менее, сложившаяся практика применения технологий искусственного интеллекта показывает весьма ограниченное его использование в процессах принятия и реализации управленческих решений, от результативности которых в прямой зависимости находится не только составляющая «корпоративное управление», но и успех осуществления мероприятий «экологического» и «социального» компонентов.

¹⁴ NASA Framework for the Ethical Use of Artificial Intelligence (AI). URL: <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20210012886/downloads/NASA-TM-20210012886.pdf> (дата обращения: 10.10.2024).

¹⁵ AI-augmented government. A report from the Deloitte Center for Government Insights. URL: <https://paperzz.com/doc/6831628/ai-augmented-government---deloitte-university-press> (дата обращения: 10.03.2025).



Характеристика классификационных признаков технологий искусственного интеллекта, применяемых в процессе разработки и реализации управленческих решений
Table. Characteristics of classification features of artificial intelligence technologies used in the process of developing and implementing management decisions

Классификационный признак	Характеристика	Примеры технологий
Ускоряющие	Направлены на сокращение продолжительности процедур и этапов за счет автоматизации процедур, сокращения времени и этапов сбора и обработки данных, предоставления вариантов и сценариев возможного направления развития	Роботы и программные решения на основе ИИ (например, Robotic Process Automation) Обработка естественного языка (NLP) Системы поддержки принятия решений (DSS)
Упрощающие	Направлены на снижение уровня сложности выполняемых процедур, сокращение архитектуры работ на основе автоматизации, оптимизации процессов	Аналитика больших данных (Big Data Analytics) Машинное обучение (ML) Обработка естественного языка (NLP) Роботизированная автоматизация процессов (RPA) Системы поддержки принятия решений (DSS)
Регламентирующие	Направлены на выявление несоответствий существующим регламентам и стандартам, принятым на предприятии, проведение реинжиниринга процессов на основе аналитики данных, разработки вариантов и сценариев возможного направления развития	Машинное обучение (ML) Системы поддержки принятия решений (DSS) Натуральный языковой процессинг (NLP) Технологии предиктивной аналитики Системы управления знаниями
Моделирующие	Направлены на моделирование возможных сценариев развития в зависимости от различных переменных	Машинное обучение (ML) Глубокое обучение (DL) Генеративные состязательные сети (GAN) Вариационные автокодировщики (VAE) Системы поддержки принятия решений (DSS) Технологии предиктивной аналитики
Поддерживающие	Направлены на формирование данных, необходимых для принятия управленческих решений	Аналитика больших данных (Big Data Analytics) Машинное обучение (ML) Обработка естественного языка (NLP) Роботизированная автоматизация процессов (RPA) Системы поддержки принятия решений (DSS)
Осуществляющие экспертную оценку	Направлены на генерирование возможных решений специфических задач на основе знаний и правил	Автоматизированные системы мониторинга Машинное обучение (ML) Системы поддержки принятия решений (DSS)

Как показывают аналитические данные, одной из причин сложившейся ситуации является недостаток знаний и навыков в этой области, в том числе в отношении «способностей» искусственного интеллекта, повышающих качество

и эффективность управленческих решений. Для решения проблемы авторами предлагается развитие существующих классификационных признаков искусственного интеллекта в зависимости от выполняемых функций и соот-



ветствующего участия в процессах разработки и реализации управленческих решений, что позволит обеспечить понимание его сущности, роли и значимости, а также будет способствовать интенсификации использования технологии в данном аспекте. В свою очередь, по мнению авторов, это отразится на повышении эффективности управленческих решений в ESG-плоскости, что положительно скажется на достижении целей устойчивого развития промышленных предприятий.

Список литературы

1. Марголин А. М., Вякина И. В. Риски, вызовы и механизмы ESG-трансформации систем управления // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2022. Т. 13, № 3. С. 352–368. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.3.352-368>, EDN: HKVXNV
2. Леонова К. С. Формирование и реализация концепции устойчивого развития в Российской Федерации // Россия и современный мир. 2022. № 1 (114). С. 225–241. <https://doi.org/10.31249/rsm/2022.01.13>, EDN: WSYWLF
3. Копасова С. С., Чешин А. С. Концепция устойчивого развития: макро-, мезо- и микроуровни // Экономика региона. 2009. № 2 (18). С. 248–253. EDN: KNVZPP
4. Абдуллаев Н. Ш., Савзиханова С. Э. Современные тенденции цифровизации и эффекты, которые она порождает // УЭПС: управление, экономика, политика, социология. 2019. № 4. С. 32–38. <https://doi.org/10.24411/2412-2025-2019-10051>, EDN: JGJCTH
5. Имамвердиева М. И. Система факторов формирования устойчивого развития промышленных предприятий // Креативная экономика. 2021. Т. 15, № 8. С. 3283–3294. <https://doi.org/10.18334/ce.15.8.113143>, EDN: NYRKDT
6. Орехова С. В., Завьялова М. Ю. Устойчивое развитие промышленного предприятия в условиях глобальных изменений // Менеджмент и предпринимательство в парадигме устойчивого развития : материалы IV междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 27 мая 2021 г.). Екатеринбург : Изд-во УрГЭУ, 2021. С. 156–159. EDN: EKEDKK
7. Юцис А. Э. Эффективный метод стратегического планирования как фактор, влияющий на устойчивое развитие промышленного предприятия // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 8–4 (110). С. 145–151. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.110.8.142>, EDN: TVBNEO
8. Миллер А. Е., Дроздов Д. О. Исследование тенденций процесса импортозамещения в целях обеспечения устойчивости развития промышленных предприятий // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2023. Т. 12, № 2. С. 138–143. <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2023-2-138-143>, EDN: HIPBMY
9. Парфиненко Т. В., Суворова Л. А. Устойчивое развитие предприятий: концептуальный подход в условиях импортозамещения // Вестник Челябинского государственного университета. 2023. № 3 (473). С. 193–204. EDN: GQGQJ
10. Желудков Е. В. Стратегия и методы обеспечения устойчивого функционирования промышленного предприятия в условиях импортозамещения // Дискуссия. 2024. № 2 (123). С. 174–181. <https://doi.org/10.46320/2077-7639-2024-2-123-174-181>, EDN: NZDPVO
11. Бабкин А. В., Гузикова Л. А., Малевская-Малевиц Е. Д. Устойчивое развитие инновационно-активных промышленных предприятий и кластеров на основе экологизации. СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. 216 с. EDN: YSVIOZ
12. Дробот Е. В., Макаров И. Н., Башлыков Т. В., Сухина Ю. В., Володина А. И. Планирование инновационного развития региональных систем на основе цифровизации государственного стратегического управления // Вопросы инновационной экономики. 2024. Т. 14, № 1. С. 139–156. <https://doi.org/10.18334/vines.14.1.120684>, EDN: BCURLA
13. Говорухин В. А., Кучина Е. В. Устойчивое развитие предприятий металлургической промышленности в контексте ESG-трансформации // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2023. Т. 17, № 2. С. 92–100. <https://doi.org/10.14529/em230207>, EDN: AWNFTG
14. Лифшиц А. С., Ибрагимова Р. С. Факторы и инструменты обеспечения устойчивого развития предприятий машиностроения. М. : Издательский Центр РИОР, 2022. 200 с. <https://doi.org/10.29039/01917-7>, EDN: BEHDOW
15. Харламова Е. Е., Кондакова Е. Е., Ермилова И. А. Устойчивое развитие промышленных предприятий Волгоградской области как основное направление экономической политики региона // Управление устойчивым развитием. 2021. № 2. С. 22–27. EDN: UWQQCP
16. Курасов М. В. Управление инновационным развитием промышленного комплекса региона: теоретический аспект // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2024. Т. 13, № 6. С. 277–287. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2023-13-6-277-287>, EDN: FIOYIG
17. Киселева О. Н. К вопросу формирования ESG-экосистемы региона как фактора его устойчивого развития // Основы экономики, управления и права. 2023. № 1 (36). С. 70–73. https://doi.org/10.51608/23058641_2023_1_70, EDN: NJMRBJ
18. Родионов Д. Г., Дмитриев Н. Д., Дубаневич Л. Э. Построение эконометрической модели устойчивого развития промышленного предприятия // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2021. № 7–1. С. 61–71. <https://doi.org/10.17513/vaael.1781>, EDN: TWOOUE



19. Петрушевская В. В., Гордеева Н. В., Привалова А. А. Совершенствование механизма устойчивого развития промышленных предприятий // Экономика и маркетинг в XXI веке: проблемы, опыт, перспективы : сб. материалов XVIII междунар. науч.-практ. конф. (Донецк, 24–25 ноября 2022 г.). Донецк : Донецкий национальный технический ун-т, 2022. С. 101–105. EDN: IBKUBU
20. Самсонова М. В., Федорищева О. В., Цыганова И. Ю. Цифровизация как фактор устойчивого развития промышленного предприятия // Менеджмент в России и за рубежом. 2023. № 1. С. 11–19. EDN: GOEERK
21. Иневатова О. А., Гореликова-Китаева О. Г., Прасолов М. В. Обеспечение устойчивого развития промышленных предприятий на основе цифровизации производства // Экономика и предпринимательство. 2022. № 4. С. 1308–1311. <https://doi.org/10.34925/EIP.2022.141.4.245>. EDN: BYCXUQ
22. Шкодинский С. В., Степанов Д. А. Цифровизация деятельности промышленных предприятий как стратегический фактор их устойчивого развития // Проблемы рыночной экономики. 2021. № 4. С. 40–49. <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2021-4-40-49>. EDN: AQLLUS
23. Sokolova I., Kolganova N., Barbashova S., Ovsyannikova A. Integration of digital technologies as a factor of post-industrial development // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Saint-Petersburg, November 21–22, 2018). St. Petersburg : Institute of Physics Publishing, 2019. Vol. 497. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/497/1/012035>. EDN: BYYBLC
24. Алиева М. А. Цифровизация как источник обеспечения устойчивого развития российской промышленности в условиях инновационной экономики // Материалы XIV Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». URL: <https://scienceforum.ru/2022/article/2018032046> (дата обращения: 02.04.2025).
25. Афонасова М. А. Обеспечение устойчивого развития промышленных предприятий в условиях цифровой и ESG-трансформации // п-Есопому. 2024. Т. 17, № 3. С. 7–17. <https://doi.org/10.18721/JE.17301>. EDN: NIBZTP
26. Дегтярев П. А. Особенности формирования цифровой экосистемы промышленных предприятий в целях обеспечения их устойчивого развития // Journal of Economic Regulation. 2023. Т. 14, № 3. С. 32–42. <https://doi.org/10.17835/2078-5429.2023.14.3.032-042>. EDN: DFBMVO
27. Левина Е. В. Цифровые технологии и технико-технологическое обеспечение как платформа устойчивого развития промышленных предприятий // Экономика и социум: современные модели развития. 2021. Т. 11, № 1. С. 59–70. <https://doi.org/10.18334/ecsoc.11.1.111733>. EDN: UQMWGR
28. Хоменко Е. Б., Ватутина Л. А., Злобина Е. Ю. Современные тенденции цифровой трансформации промышленных предприятий // Вестник Удмуртского университета. 2022. Т. 32, № 4. С. 676–682. <https://doi.org/10.35634/2412-9593-2022-32-4-676-682>. EDN: EYHZIV
29. Измайлова М. А. Реализация ESG-повестки инструментами цифровой экономики: состояние и перспективы развития // Ars Administrandi (Искусство управления). 2024. Т. 16, № 3. С. 413–435. <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2024-3-413-435>. EDN: BRTBTV
30. Раков А. В. Применение стандартизированных систем менеджмента в системах корпоративного управления и менеджмента при ESG-трансформациях // Вестник евразийской науки. 2024. Т. 16, № 4. Ст. 44. EDN: OORACB
31. Allais R., Roucoules L., Reyes T. Governance maturity grid: A transition method for integrating sustainability into companies // Journal of Cleaner Production, 2017. Vol. 140. P. 213–226. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.069>
32. Cardoni A., Kiseleva E., Arduini S., Terzani S. From sustainable value to shareholder value: The impact of sustainable governance and anti-corruption programs on market valuation // Business Strategy and the Environment. 2024. Vol. 33, iss. 1. P. 19–42. <https://doi.org/10.1002/bse.3328>
33. Киселева О. Н., Филиппов Д. В. Синергизм управленческих технологий как фактор интенсификации процессов инновационного развития на микро- и мезоуровне // Основы экономики, управления и права. 2024. № 1 (40). С. 36–40. https://doi.org/10.51608/23058641_2024_1_36. EDN: UZWBPN
34. Морозов М. А., Морозова Н. С. ESG-трансформация предприятий туристической и гостиничной индустрии // Сервис в России и за рубежом. 2022. Т. 16, № 2. С. 86–93. <https://doi.org/10.24412/1995-042X-2022-2-86-93>. EDN: AQYRJS
35. Лисовский А. Л. Переход к устойчивому развитию: эмпирический анализ факторов, мотивирующих промышленные компании к внедрению ESG-практик // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2021. Т. 12, № 3. С. 262–272. <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2021-3-262-272>. EDN: BZKWYK
36. Довбий И. П., Кобылякова В. В., Кондратов М. В., Минкин А. А. ESG-переход: зеленая повестка в глобальной экономике и финансах // Управление в современных системах. 2022. № 1. С. 21–33. <https://doi.org/10.24412/2311-1313-33-21-33>. EDN: JLSQZI
37. Зуб А. Т., Петрова К. С. Искусственный интеллект в корпоративном управлении: возможности и границы применения // Государственное управление. Электронный вестник. 2022. № 94. С. 173–187. <https://doi.org/10.24412/2070-1381-2022-94-173-187>. EDN: FLGKRR
38. Калашникова И. В., Несмеянов Д. В. Использование искусственного интеллекта при принятии управленческих решений в проектном менеджменте // Международный журнал гуманитарных и есте-



- ственных наук. 2023. № 12–2 (87). С. 205–210. <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2023-12-2-205-210>, EDN: QPCEYA
39. Grove H., Clouse M., Xu T. Climate change risk: Challenge for corporate governance // *Journal of Governance and Regulation*. 2021. Vol. 10, iss. 2. P. 258–268. <https://doi.org/10.22495/jgrv10i2siart7>
40. Сысоева Е. А., Хорошилова Т. И. Инструменты управления промышленными предприятиями на основе принципов бережливого производства и ESG // *Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент*. 2023. Т. 13, № 2. С. 123–133. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2023-13-2-123-133>, EDN: ZJRZUO
41. Аббасов М. Ш. Применение искусственного интеллекта в системе поддержки принятия управленческих решений // *Развитие теории и практики управления социальными и экономическими системами : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. (Петропавловск-Камчатский, 26–27 мая 2022 г.)*. Петропавловск-Камчатский : Камчатский государственный технический ун-т, 2022. С. 85–89. EDN: ZHSZSO
42. Семенова Н. Н. ESG-трансформация российских компаний в интересах устойчивого развития // *Экономика. Налоги. Право*. 2023. Т. 16, № 3. С. 57–65. <https://doi.org/10.26794/1999-849x-2023-16-3-57-65>, EDN: KIXJYM
43. Филатова О. Е., Еськов В. М., Галкин, В. А., Музиева М. И., Кухарева А. Существуют ли отличия классификации систем искусственного интеллекта? // *Сложность. Разум. Постнеклассика*. 2022. № 1. С. 50–61. <https://doi.org/10.12737/2306-174X-2022-50-61>, EDN: JBXLAW
5. Imamverdieva M. I. The system of factors affecting the sustainable development of industrial enterprises. *Creative Economy*, 2021, vol. 15, iss. 8, pp. 3283–3294 (in Russian). <https://doi.org/10.18334/ce.15.8.113143>, EDN: NYRKDT
6. Orekhova S. V., Zavialova M. Yu. Sustainable development of an industrial enterprise in the context of global changes. *Materialy IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Menedzhment i predprinimatel'stvo v paradigme ustoychivogo razvitiya»* [Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference “Management and Entrepreneurship in the Paradigm of Sustainable Development”]. Ekaterinburg, UrSEU Publ., 2021, pp. 156–159 (in Russian). EDN: EKEDKK
7. Yutsis A. E. Effective method of strategic planning as a factor influencing the sustainable development of an industrial enterprise. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal* [International Scientific Research Journal], 2021, no. 8–4 (110), pp. 145–151 (in Russian). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.110.8.142>, EDN: TVBHEO
8. Miller A. E., Drozdov D. O. A study of trends in the process of import substitution in order to ensure the sustainability of industrial enterprises. *Vestnik Sibirskogo instituta biznesa i informatsionnykh tekhnologiy* [Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technology], 2023, vol. 12, no. 2, pp. 138–143 (in Russian). <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2023-2-138-143>, EDN: HIPBMY
9. Parfenenko T. V., Suvorova L. A. Sustainable enterprise development: A conceptual approach in the context of import substitution. *Bulletin of the Chelyabinsk State University*, 2023, no. 3 (473), pp. 193–204 (in Russian). EDN: GQGQEJ
10. Zheludkov E. V. Strategy and methods for ensuring the sustainable functioning of an industrial enterprise in the context of import substitution. *Discussion*, 2024, no. 2 (123), pp. 174–181 (in Russian). <https://doi.org/10.46320/2077-7639-2024-2-123-174-181>, EDN: NZDPVO
11. Babkin A. V., Guzikova L. A., Malevskaya-Malevich E. D. *Ustoychivoe razvitie innovatsionno-aktivnykh promyshlennykh predpriyatii i klasterov na osnove ekologizatsii* [Sustainable development of innovatively active industrial enterprises and clusters based on greening]. St. Petersburg, POLYTECH PRESS, 2021. 216 p. (in Russian). EDN: YSVIOZ
12. Drobot E. V., Makarov I. N., Bashlykov T. V., Sukhina Yu. V., Volodina A. I. Planning of innovative development of regional systems based on digitalization of state strategic management. *Russian Journal of Innovation Economics*, 2024, vol. 14, iss. 1, pp. 139–156 (in Russian). <https://doi.org/10.18334/vinec.14.1.120684>, EDN: BCURLA
13. Govorukhin V. A., Kuchina E. V. Sustainable development of metallurgical industry enterprises in the context of ESG transformation. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management*, 2023, vol. 17, no. 2, pp. 92–100 (in Russian). <https://doi.org/10.14529/em230207>, EDN: AWNFTG

References

1. Margolin A. M., Vyakina I. V. Risks, threats and mechanisms of management systems ESG-transformation. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*, 2022, vol. 13, iss. 3, pp. 352–368 (in Russian). <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.3.352-368>, EDN: HKVXNV
2. Leonova K. S. Formation and implementation of the sustainable development concept in the Russian Federation. *Russia and the Contemporary World*, 2022, no. 1 (114), pp. 225–241 (in Russian). <https://doi.org/10.31249/rsm/2022.01.13>, EDN: WSYWLF
3. Kopasova S. S., Cheshin A. S. The concept of sustainable development: Macro-, middle- and micro-levels. *Economy of Regions*, 2009, no. 2 (18), pp. 248–253 (in Russian). EDN: KNVZPP
4. Abdullaev N. Sh., Savzikhanova S. E. Modern digital trends and effects that gauses. *UEPS: upravlenie, ekonomika, politika, sociologiya* [WESP: Management, Economics, Politics, Sociology], 2019, no. 4, pp. 32–38 (in Russian). <https://doi.org/10.24411/2412-2025-2019-10051>, EDN: JGJCTH



14. Lifshits A. S., Ibragimova R. S. *Factors and tools for ensuring the sustainable development of engineering enterprises*. Moscow, Publishing Center RIOR, 2022, pt. 1, 200 p. (in Russian). <https://doi.org/10.29039/01917-7>, EDN: BEHDOW
15. Kharlamova E. E., Kondakova E. E., Ermilova I. A. Sustainable development of industrial enterprises Volgograd region as a main direction economic policy of the region. *Managing Sustainable Development*, 2021, no. 2, pp. 22–27 (in Russian). EDN: UWQQCP
16. Kurasov M. V. Management of innovative development of the regional industrial complex: Theoretical aspect. *Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management*, 2024, vol. 13, iss. 6, pp. 277–287 (in Russian). <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2023-13-6-277-287>, EDN: FIOYIG
17. Kiseleva O. N. On the formation of the ESG ecosystem of the region as a factor of its sustainable development. *Economy, Governance and Law Basis*, 2023, no. 1 (36), pp. 70–73 (in Russian). https://doi.org/10.51608/23058641_2023_1_70, EDN: NJMRBJ
18. Rodionov D. G., Dmitriev N. D., Dubanevich L. E. The econometric model construction of industrial enterprise sustainable development. *Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava* [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law], 2021, no. 7, pt. 1, pp. 61–71 (in Russian). <https://doi.org/10.17513/vaael.1781>, EDN: TWOOUE
19. Petrushevskaya V. V., Gordeeva N. V., Privalova A. A. Improving the sustainable development of industrial enterprises. *Ekonomika i marketing v XXI veke: problemy, opyt, perspektivy: sbornik materialov XVIII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Donetsk, 24–25 noyabrya 2022 g.)* [Economics and Marketing in the 21st Century: Problems, Experience, Prospects: Proceedings of the XVIII International scientific and practical conference (Donetsk, November 24–25, 2022)]. Donetsk, Donetsk National Technical University Publ., 2022, pp. 101–105 (in Russian). EDN: IBKUBU
20. Samsonova M. V., Fedorishcheva O. V., Tsyganova I. Yu. Digitalization as a factor of sustainable development of an industrial enterprise. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom* [Management in Russia and Abroad], 2023, no. 1, pp. 11–19 (in Russian). EDN: GOEERK
21. Inevatova O. A., Gorelikova-Kitaeva O. G., Prasolov M. V. Ensuring sustainable development of industrial enterprises based on digitalization of production. *Journal of Economics and Entrepreneurship*, 2022, vol. 16, no. 4, pp. 1308–1311 (in Russian). <https://doi.org/10.34925/EIP.2022.141.4.245>, EDN: BYCXUQ
22. Shkodinsky S. V., Stepanov D. A. Digitalization of industrial enterprises as a strategic factor in their sustainable development. *Market Economy Problems*, 2021, no. 4, pp. 40–49 (in Russian). <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2021-4-40-49>, EDN: AQLLUS
23. Sokolova I., Kolganova N., Barbashova S., Ovsyanikova A. Integration of digital technologies as a factor of post-industrial development. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Saint-Petersburg, November 21–22, 2018). St. Petersburg, Institute of Physics Publishing, 2019, vol. 497. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/497/1/012035>, EDN: BYYBLC
24. Alieva M. A. Digitalization as a source of ensuring the sustainable development of Russian industry in an innovative economy. *Materialy XIV Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchnoy konferentsii «Studencheskiy nauchnyy forum»* (Materials of the XIV International student scientific conference “Student Scientific Forum”). Available at: <https://science-forum.ru/2022/article/2018032046> (accessed April 2, 2025) (in Russian).
25. Afonasyova M. A. Ensuring sustainable development of industrial enterprises in the condition of digital and ESG transformation. *π-Economy*, 2024, vol. 17, iss. 3, pp. 7–17 (in Russian). <https://doi.org/10.18721/JE.173016>, EDN: NIBZTP
26. Degtyarev P. A. Features of the formation of the digital ecosystem of industrial enterprises in order to ensure their sustainable development. *Journal of Economic Regulation*, 2023, vol. 14, no. 3, pp. 32–42 (in Russian). <https://doi.org/10.17835/2078-5429.2023.14.3.032-042>, EDN: DFBMVO
27. Levina E. V. Digital technologies and technical and technological support as a platform for sustainable development of industrial enterprises. *Economics and Society: Contemporary Models of Development*, 2021, vol. 11, no. 1, pp. 59–70 (in Russian). <https://doi.org/10.18334/ecsoc.11.1.111733>, EDN: UQMWGR
28. Khomenko E. B., Vatutina L. A., Zlobina E. Yu. Modern trends in digital transformation of industrial enterprises. *Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law*, 2022, vol. 32, no. 4, pp. 676–682 (in Russian). <https://doi.org/10.35634/2412-9593-2022-32-4-676-682>, EDN: EYHZIV
29. Izmailova M. A. Implementation of ESG agenda using digital economy tools: Status and development prospects. *Ars Administrandi*, 2024, vol. 16, no. 3, pp. 413–435 (in Russian). <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2024-3-413-435>, EDN: BRTBTV
30. Rakov A.V. Application of standardized management systems in corporate governance and management systems during ESG transformations. *The Eurasian Scientific Journal*, 2024, vol. 16, no. 4, art. 44 (in Russian). EDN: OORACB
31. Allais R., Roucoules L., Reyes T. Governance Maturity Grid: A Transition Method for Integrating Sustainability into Companies. *Journal of Cleaner Production*, 2017, vol. 140, pp. 213–226. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.069>
32. Cardoni A., Kiseleva E., Arduini S., Terzani S. From sustainable value to shareholder value: The impact of sustainable governance and anti-corruption programs on market valuation. *Business Strategy and the Environment*, 2024, vol. 33, iss. 1, pp. 19–42. <https://doi.org/10.1002/bse.3328>
33. Kiseleva O. N., Filippov D. V. Synergy of management technologies as a factor of intensification of innovative



- development processes at the micro and meso-levels. *Economy, Governance and Law Basis*, 2024, no. 1 (40), pp. 36–40 (in Russian). https://doi.org/10.51608/23058641_2024_1_36, EDN: UZWBPN
34. Morozov M. A., Morozova N. S. ESG-transformation of the tourism and hotel industry. *Service in Russia and Abroad*, 2022, vol. 16, no. 2, pp. 86–93 (in Russian). <https://doi.org/10.24412/1995-042X-2022-2-86-93>, EDN: AQYRJS
35. Lisovsky A. L. Transition to sustainability: An empirical analysis of factors motivating industrial companies to implement ESG practices. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment* [Strategic Decisions and Risk Management], 2021, vol. 12, no. 3, pp. 262–272 (in Russian). <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2021-3-262-272>, EDN: BZKWYK
36. Dovbiy I. P., Kobylakova V. V., Kondratov M. V., Minkin A. A. ESG transition as a new paradigm of global economy and sustainable financing. *Upravlenie v sovremennykh sistemakh* [Management in Modern Systems], 2022, no. 1, pp. 21–33 (in Russian). <https://doi.org/10.24412/2311-1313-33-21-33>, EDN: JLSQZI
37. Zub A. T., Petrova K. S. Artificial intelligence in corporate governance: Perspectives and boundaries of use. *E-journal Public Administration*, 2022, no. 94, pp. 173–187 (in Russian). <https://doi.org/10.24412/2070-1381-2022-94-173-187>, EDN: FLGKRR
38. Kalashnikova I. V., Nesmeyanov D. V. The use of artificial intelligence in making managerial decisions in project management. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, 2023, no. 12–2 (87), pp. 205–210 (in Russian). <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2023-12-2-205-210>, EDN: QPCEYA
39. Grove H., Clouse M., Xu T. Climate change risk: Challenge for corporate governance. *Journal of Governance and Regulation*, 2021, vol. 10, iss. 2, pp. 258–268. <https://doi.org/10.22495/jgrv10i2siart7>
40. Sysoeva E. A., Khoroshilova T. I. Tools for industrial enterprises management based on the principles of lean manufacturing and ESG. *Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management*, 2023, vol. 13, iss. 2, pp. 123–133 (in Russian). <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2023-13-2-123-133>, EDN: ZJRZUO
41. Abbasov M. S. Artificial intelligence application in management decision support system. *Razvitiye teorii i praktiki upravleniya sotsial'nymi i ekonomicheskimi sistemami: materialy XI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Petropavlovsk-Kamchatskiy, 26–27 maya 2022 g.)* [Development of the Theory and Practice of Managing Social and Economic Systems. Proceedings of the XI International scientific and practical conference, Petropavlovsk-Kamchatsky, May 26–27, 2022. Petropavlovsk-Kamchatsky, Kamchatka State Technical University Publ., 2022, pp. 85–89 (in Russian). EDN: ZHSZSO
42. Semenova N. N. ESG-transformation of Russian companies in the interests of sustainable development. *Ekonomika. Nalogi. Pravo* [Economy. Taxes. Right], 2023, vol. 16, iss. 3, pp. 57–65 (in Russian). <https://doi.org/10.26794/1999-849x-2023-16-3-57-65>, EDN: KIXJYM
43. Filatova O. E., Eskov V. M., Galkin, V. A., Musaeva M. I., Kukhareva A. Are there differences in the classification of artificial intelligence systems? *Complexity. Mind. Postnonclassic*, 2022, no. 1, pp. 50–61 (in Russian). <https://doi.org/10.12737/2306-174X-2022-50-61>, EDN: JBXLAW

Поступила в редакцию 12.04.2025; одобрена после рецензирования 14.04.2025;
 принята к публикации 20.04.2025; опубликована онлайн 30.05.2025
 The article was submitted 12.04.2025; approved after reviewing 14.04.2025;
 accepted for publication 20.04.2025; published online 30.05.2025