

DOI: 10.37791/2687-0657-2025-19-3-91-106

Анализ применения искусственного интеллекта в ERP-системах: потенциал и реальный опыт внедрения

О. В. Дорофеев¹, Н. А. Ребус¹, Н. Н. Люблинская¹, Е. В. Филимонова^{1*}

¹Университет «Синергия», Москва, Россия

*elena-gamilton@mail.ru

Аннотация. Сегодня менеджмент столкнулся с проблемами, связанными с существенным изменением бизнес-среды. При управлении организацией в таких условиях постоянно меняющиеся данные могут заставить менеджеров откладывать принятие решений в поисках большей аналитической точности. Также неопределенность мешает выполнению подробного плана. В связи с этим для управления организацией в современных условиях необходимо использовать методы, предусматривающие прогнозирование и объективную оценку противоречий управления. Решить эти основные проблемы позволит система ERP (планирование ресурсов предприятия). Однако даже современные ERP-системы имеют ограничения, которые не позволяют достаточно быстро и эффективно анализировать огромный поток информации, формируемый современными бизнес-процессами. Для решения этой проблемы можно использовать технологии искусственного интеллекта. В статье рассматриваются проблемы внедрения решений ИИ в системы ERP и предлагаются их решения для повышения эффективности бизнес-процессов оперативного принятия решений в современных условиях. В настоящее время развитие современных предприятий уже немыслимо без использования технологий, основанных на искусственном интеллекте, что является одним из ключевых трендов развития экономики как в России, так и мире. На основании изучения литературы и анализа эмпирических данных авторы статьи рассматривают, какие шаги необходимо предпринять для развития новых технологий в бизнесе и как усовершенствовать среду работы с данными. Авторы концентрируют внимание на том, что, несмотря на огромный потенциал, ИИ-решения сталкиваются с рядом трудностей при их внедрении. В статье делается вывод, что внедрение технологий искусственного интеллекта в современные ERP-системы позволяет существенно повысить эффективность управления предприятием благодаря автоматизации рутинных операций и обеспечению аналитической поддержки в режиме реального времени.

Ключевые слова: автоматизация бизнес-процессов, искусственный интеллект, ИИ-решения, ERP-системы, машинное обучение, цифровая трансформация

Для цитирования: Дорофеев О. В., Ребус Н. А., Люблинская Н. Н., Филимонова Е. В. Анализ применения искусственного интеллекта в ERP-системах: потенциал и реальный опыт внедрения // Современная конкуренция. 2025. Т. 19. № 3. С. 91–106. DOI: 10.37791/2687-0657-2025-19-3-91-106

Analysis of the Use of Artificial Intelligence in ERP Systems: Potential and Real-World Implementation Experience

O. Dorofeev¹, N. Rebus¹, N. Lyublinskaya¹, E. Filimonova^{1*}

¹*Synergy University, Moscow, Russia*

^{*}*elena-gamilton@mail.ru*

Abstract. Today, management faces problems associated with a significant change in the business environment. When managing an organization in such conditions, constantly changing data can force managers to postpone decision-making in search of greater analytical accuracy. Also, uncertainty interferes with the implementation of a detailed plan. In this regard, to manage an organization in modern conditions, it is necessary to use methods that provide for forecasting and an objective assessment of management contradictions. The ERP system will help solve these main problems. However, even modern ERP systems have limitations that do not allow them to quickly and effectively analyze the huge flow of information generated by modern business processes. Artificial intelligence technologies can be used to solve this problem. The article discusses the problems of implementing AI solutions in ERP systems and proposes solutions to improve the efficiency of business processes for operational decision-making in modern conditions. Currently, the development of modern enterprises is no longer conceivable without the use of technologies based on artificial intelligence, which is one of the key trends in economic development both in Russia and in the world. Based on literature review and empirical data analysis, the authors of the article consider what steps need to be taken to develop new technologies in business and how to improve the data environment. The authors focus on the fact that, despite the enormous potential, AI solutions face a number of difficulties in their implementation. The article concludes that the implementation of AI solutions in modern ERP systems is an effective solution for managing a modern enterprise, since such solutions are already capable of significantly simplifying business process management by automating tasks and providing real-time analytics.

Keywords: automation of business processes, artificial intelligence, AI solutions, ERP systems, machine learning, digital transformation

For citation: Dorofeev O., Rebus N., Lyublinskaya N., Filimonova E. Analysis of the Use of Artificial Intelligence in ERP Systems: Potential and Real-World Implementation Experience. *Sovremennaya konkurentsia*=Journal of Modern Competition, 2025, vol.19, no.3, pp.91-106 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0657-2025-19-3-91-106

Введение

В современном мире организациям приходится работать в условиях непрерывных изменений, встраиваться в поток непредсказуемого развития и своевременно меняться, чтобы удерживать свои конкурентные преимущества и учитывать интересы всё большего числа

заинтересованных сторон. При этом современные бизнес-процессы характеризуются высоким уровнем сложности. Всё более возрастают требования к повышению качества и конкурентоспособности продукции. Традиционные бизнес-процессы уже не всегда успевают за рынками и клиентами.

Быстрое развитие технологий формирует новые запросы рынка, которые бизнесу надо успевать качественно удовлетворять, поэтому он остро нуждается в цифровой трансформации (ЦТ), являющейся обязательным условием развития бизнеса. Современные предприятия оптимизируют процессы и повышают операционную эффективность за счет внедрения ERP-решений. ERP-системы позволяют автоматизировать такие ключевые области деятельности, как финансы, управление персоналом, цепочки поставок, услуги, взаимоотношения с клиентами, а следовательно, оказывают влияние на все стратегические бизнес-подразделения компании, упрощая, стандартизируя жизненно важные бизнес-процессы, создавая единую интеграционную платформу для выполнения предприятием своих функций [17].

Рассмотрим тенденции развития современных ERP-систем, которые ведут к их переосмыслению и наполнению новыми цифровыми технологиями, что позволит организациям работать более эффективно и результативно.

Теоретическая и методологическая основы исследования

Анализ научных работ российских исследователей позволяет выделить несколько ключевых направлений, связанных с разработкой и внедрением ERP-систем.

Работы, посвященные информационным системам принятия решений в российской научной литературе, часто фокусируются на аспектах разработки, адаптации и внедрения ERP-систем в условиях отечественных предприятий. В частности, исследования Т. В. Кирилловой [7] и других авторов подчеркивают значимость интеграции информационных систем для повышения эффективности управленческих процессов и оптимизации ресурсного планирования.

Аспекты ERP-систем и стратегий управления взаимоотношениями с клиентами исследуются в работах многих российских авторов, включая С. А. Борецкого, Е. Г. Белоконскую [5], которые подчеркивают важность построения эффективного взаимодействия с клиентами для повышения их лояльности и увеличения объемов продаж. Однако работ, связанных с ERP-системами на основе искусственного интеллекта (ИИ), достаточно мало [4].

Развитие цифровой трансформации активно подталкивает к внедрению инструментов машинного обучения и нейронных сетей для решения множества задач отечественного бизнеса. Одним из основных толчков к активному внедрению и развитию искусственного интеллекта во всех сферах российской экономики послужил Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации», где четко сформулированы задачи и цели, которые и по сей день активно выполняются и успешно реализовываются [1]. Как раз приблизительно к 2019 г. мировое сообщество признало общую необходимость масштабного внедрения искусственного интеллекта во все возможные сферы жизни, начиная от искусства и заканчивая экономикой и политикой [2].

В силу того, что бизнес-решения в ERP-системах принимаются на основе анализа накопленной информации, объемы которой постоянно растут, для непрерывной обработки большого объема данных используют технологии машинного обучения, что позволяет предприятиям получить серьезные конкурентные преимущества. Поэтому многие российские исследователи дают свою оценку моделям машинного обучения как таковым и в целом степени готовности предприятий торговли и сферы услуг к внедрению искусственного интеллекта в сфере управления [3].

Автоматизация бизнес-процессов внутри компании на основе ERP-систем позволяет

использовать единые информационные ресурсы компании, например, для прогнозирования продаж. Несмотря на наличие множества готовых решений, многие компании разрабатывают собственные системы с использованием различных языков программирования. Это чаще всего оказывается дешевле, эффективнее и является более гибким вариантом разработки [6].

Таким образом, именно теоретическая и методическая основы исследования указывают верное направление в разработке любой ERP-системы, связанное с внедрением искусственного интеллекта.

При этом, несмотря на высокий потенциал искусственного интеллекта в оптимизации бизнес-процессов, его внедрение в ERP-системы остается ограниченным. Существует разрыв между теоретическими возможностями ИИ (анализ больших данных, прогнозирование, автоматизация решений) и реальной практикой его использования в ERP [8]. Это связано с рядом факторов:

- технологические барьеры (сложность интеграции, недостаток качественных данных, проблемы совместимости);
- организационные ограничения (неготовность компаний к изменениям, высокая стоимость внедрения, нехватка экспертизы);
- доверие и регулирование (риски ошибок ИИ, вопросы безопасности и этики).

Таким образом, **научная проблема** заключается в выявлении ключевых факторов, сдерживающих массовое внедрение ИИ в ERP-системы, и оценке реальной эффективности существующих решений.

Научная новизна исследования заключается в комплексном анализе применения ИИ в ERP-системах с акцентом на практические аспекты внедрения. Выявлены ключевые технологические и организационные барьеры, препятствующие масштабированию решений на основе ИИ, а также предложены рекомендации для снижения рисков

внедрения. В отличие от существующих работ, особое внимание уделено критическому сопоставлению заявленных возможностей ИИ с реальными результатами его использования в ERP.

Задачи исследования:

1. Выявление барьеров внедрения через триединую модель:
 - технологические (недостаток интерпретируемости ИИ-решений, проблемы интеграции с ERP-системами);
 - организационные (критический дефицит кадровых компетенций);
 - экономические (доказательство невысокой ROI для малого бизнеса при текущих моделях внедрения);
2. Выработка рекомендаций по преодолению барьеров.
3. Эмпирическое опровержение «гиперожиданий» на основе данных по РФ.
4. Разработка критериев экономической целесообразности.
5. Построение модели поэтапного внедрения с пилотными проектами для снижения рисков.

Расширенные возможности современных ERP-систем: ERP-системы позволяют связать все процессы бизнеса и контролировать их в режиме реального времени. Собирая и организуя хранение данных через интегрированную систему в общей базе данных, ERP-системы обеспечивают необходимую бизнес-аналитику.

Развитие технологий и современные требования бизнеса оказывают значительное влияние на эволюцию ERP-систем [11]. Их функциональные возможности расширяются благодаря внедрению готовых отраслевых шаблонов, а также за счет мобильных и облачных технологий. В настоящее время достаточно востребована функциональность ERP-решения в виде программного обеспечения как услуги (SaaS), что позволяет пользователям получать доступ к важной информации и вести бизнес из любого места.

Современные ERP-системы предлагают значительные преимущества для бизнеса, среди которых выделяют следующие [5].

Централизованная информация. Благодаря единой платформе ERP консолидирует все ключевые данные о деятельности компании, от операций до отчетов, формируя единую систему учета, отчетности и планирования. Это обеспечивает мощный инструмент для контроля и принятия решений на всех уровнях управления.

Автоматизация бизнес-процессов. ERP автоматизирует сложные задачи за счет сквозных бизнес-процессов, значительно снижая трудозатраты.

Прозрачность отчетности. Использование единого формата управленческого учета в ERP повышает прозрачность и понятность отчетности.

Планирование и прогнозирование на основе данных. Встроенные инструменты планирования и прогнозирования в ERP позволяют принимать обоснованные решения, опираясь на точные данные и прогнозы. Интерактивные панели визуализируют финансовые показатели, помогая выявлять тренды и анализировать ключевые метрики.

Интеграция с другими системами. Возможность интеграции с другими корпоративными системами улучшает взаимодействие между отделами, предотвращает ошибки и ускоряет обмен данными.

Модульность. Модульная структура ERP позволяет интегрировать специализированные сервисы для решения конкретных бизнес-задач, избегая создания громоздких и сложных систем.

Оптимизированный IT-ландшафт. ERP способствует созданию единообразного IT-ландшафта, что помогает оптимизировать использование ресурсов, минимизировать риски и повысить уровень информационной безопасности.

Таким образом, современные ERP-системы с их расширенными возможностями остаются критически важными ин-

струментами для оптимизации операций и повышения эффективности. Также можно отметить простоту внедрения, высокую скорость адаптации к меняющимся условиям, соответствие реальным потребностям организаций современных отечественных ERP-систем. Компании, которые успешно интегрируют эти технологии, могут значительно улучшить свои конкурентные позиции на рынке [7]. Внедрение интегрированных решений, таких как инновационный комплекс «1С:Корпорация» (объединяющий MES-, ERP- и CPM-системы), поможет значительно повысить эффективность управления организацией. Функциональности ERP, CPM, ECM и HRM, интегрированные в «1С:Корпорацию», позволяют компаниям извлечь максимум выгоды из цифровой трансформации на самом высоком уровне. Расширенная версия «1С:Корпорации» содержит в себе новые востребованные продукты «1С:MDM», «1С:Шина», «1С:Аналитика» и др. Таким образом, «1С:Корпорация» совместно с экосистемой решений и сервисов 1С закрывает потребности бизнеса в системах классов BI, BIM, BSC, SCM, CPM, CRM, EAM, ECM, EDI, EHS, ERP, ESB, ESM, GIS, HRM, ITSM, KPI, LIMS, LMS, MDM, MES, PDM, PLM, PM, RCM, TMS, WMS, позволяя реализовывать проекты как в модульной, так и в композитной архитектуре. Компании, внедрившие это решение, смогут получать экономию бюджета, гибкость при обновлении, возможность плавного перехода со старой системы, а также другие преимущества [14].

Входящее в состав «1С:Корпорации» решение «1С:ERP. Управление холдингом» объединяет ключевые бизнес-процессы, такие как управление финансами, материальными потоками, персоналом и отношениями с контрагентами, на всех уровнях организации. Помимо стандартных возможностей ERP-систем, оно предлагает консолидацию финансовой отчетности для группы компаний, управление корпоративными налогами,

бюджетированием, сбалансированными показателями; бизнес-аналитику; управление мастер-данными, корпоративными закупками, активами, инвестиционными проектами, рисками и централизованным казначейством. Внедрение этой системы обеспечивает своевременное принятие обоснованных управленческих решений, повышает прозрачность бизнес-процессов и позволяет оценивать эффективность работы как всего предприятия, так и отдельных подразделений [18].

Сотрудники фирмы 1C выявили, что фундаментальная переработка платформы и существенное расширение функциональности дали «1C:ERP» ряд значительных преимуществ (табл. 1).

Новое решение «1C:PLM» для управления жизненным циклом изделия имеет возможность глубокой интеграции с CAD-системами: КОМПАС-3D, T-Flex, SolidWorks, Autodesk Inventor и Solid Edge, расширенные возможности системы заключаются в анализе ошибок в составе изделия, в анализе обеспеченности производства ресурсами и в возможности проектирования изделия по заданным требованиям.

Для производственных предприятий различных отраслей, особенно с непрерывным типом производства, актуальной задачей яв-

ляется обеспечение бесперебойной работы оборудования, снижение количества внеплановых его простоев. Для решения данной проблемы разработаны описанные ниже комплексы.

Программный комплекс «1C:B1M 6D», предназначенный для цифровизации строительных предприятий, теперь включает систему «1C:ТОИР КОРП» класса EAM. Это позволяет автоматизировать планово-предупредительные ремонты и проводить анализ корневых причин (RCA). Благодаря интеграции сотрудники ремонтной службы могут анализировать информацию об объектах ремонта прямо на 3D-модели объекта [15].

Внедрение решения «1C:RCM Управление надежностью» предоставляет инструменты для анализа видов, последствий и критичности отказов (FMECA). Эта технология открывает новые возможности в управлении производственными процессами, обеспечивая радикальные изменения в подходах к обслуживанию и управлению оборудованием, а также обеспечивает возможности предиктивной аналитики для прогнозирования вероятности поломки объектов ремонта.

Система «1C:ITILUM» разработана для автоматизации управления услугами, в том числе и внутренними сервисными процессами,

Таблица 1. Конкурентные преимущества внедрения системы «1C:Корпорация»

Table 1. Competitive advantages of implementing the system "1C:Corporation"

Показатель <i>Indicator</i>	Значение, % <i>Meaning, %</i>
Процент снижения себестоимости продукции	8–9
Процент сокращения производственных издержек	13–15
Процент снижения трудозатрат	21–22
Процент сокращения сроков выполнения заказов	22–23
Процент увеличения объемов выпуска продукции	16–23

и внешними сервисными процессами (транспортное обслуживание, тревел- и логистические сервисы, клининг, кейтеринг, обучение, кол-центры, диспетчерские службы и др.) [4].

Проверка качества продукции является основной задачей производства, так как низкое качество продукции влечет за собой потерю конкурентоспособности, а брак, который требует переделки, и неисправимые дефекты напрямую связаны с финансовыми потерями производства. Для контроля качества полуфабрикатов и продукции на протяжении всего производственного процесса предложено решение «1С:LIMS. Управление лабораторией предприятия». Данная система позволяет выявить причины возникновения некачественной продукции, планировать и снимать показания проб качества произведенной продукции, анализировать выявленные несоответствия и стабильность процессов.

Автоматизация финансовых процессов также представляет собой ключевой аспект цифровой трансформации экономики. Фирмой «1С» совместно с центром разработки «ИАС Диджитал» разработана «1С:Автоматизированная банковская система», которая поддерживает импортнезависимый стек технологий: процессоры «Байкал» и «Эльбрус»; СУБД PostgreSQL, PostgresPro, TantorSE, Pangolin и Jatoba; ОС Linux и другие. Это позволяет региональным банкам с минимальными затратами и в приемлемые сроки решать задачи перехода с иностранного ПО на отечественное в соответствии с Указами Президента РФ. Решение можно внедрять не комплексно, а по подсистемам [20].

К недостаткам внедрения ERP-систем можно отнести высокую стоимость внедрения и владения, высокие риски внедрения, недостаточную универсальность ERP-решений (а при отсутствии на рынке полностью подходящего решения требуется адаптация продукта под конкретную организацию, что ведет к удорожанию проекта внедрения).

Кроме того, за последние два десятилетия организации получили доступ к огромному количеству структурированных данных [8]. В то же время информация, поступающая в ERP-системы, часто бывает неполной или даже недостоверной, например:

- в записях отчета о расходах, деталях строк заказа на покупку, в журналах главной книги может отсутствовать сегмент данных, необходимых для завершения обработки;
- представитель службы поддержки клиентов может использовать неактуальный адрес клиента, не зная, что клиент переехал на прошлой неделе;
- сотрудник компании по закупкам имеет менее актуальную информацию о финансовом состоянии поставщика, чем приложение с доступом к сотням транзакций этого поставщика.

Это приводит к ошибкам при преобразовании данных в значимую информацию, решения и действия. За последние пять лет ситуация еще более усугубилась из-за стремительного роста объемов неструктурированных данных, которые организации собирают без четкого представления о том, как их правильно использовать.

Даже когда есть достоверные входные данные и эффективные инструменты ERP, справиться с неопределенностью в быстро изменяющейся среде (когда спрос на рынке колеблется, возникают проблемы с поставками материалов или операторы станков отсутствуют) – довольно сложная задача.

Для устранения проблем с данными, проблем их обработки в ERP-решениях наметился тренд использования инструментов искусственного интеллекта [9].

«AI в ERP»

С развитием цифровых технологий Интернета вещей (IoT), бизнес-анализа и искусственного интеллекта ведущие разработчики ERP-систем активно внедряют их

в свои продукты. Применение программного обеспечения и методов искусственного интеллекта к решениям ERP известно как «AI в ERP». Интерактивные чат-боты, интеллектуальная автоматизация процессов, финансовое планирование с использованием ИИ – примеры инструментов AI, используемых в программном обеспечении ERP [16]. Они используют способность ИИ охватывать огромные объемы данных и просчитывать все возможные варианты развития событий, а затем давать рекомендации на основе множества параметров. «Эти решения выходят за рамки базовой автоматизации процессов и отличают инструменты ИИ от инструментов автоматизации прошлого» [4].

Интеграция искусственного интеллекта в ERP-системы дает бизнесу ряд значительных преимуществ, приведенных ниже [6].

Улучшение качества данных. ИИ обеспечивает более точную и достоверную информацию для принятия решений благодаря автоматической проверке данных и своевременному выявлению потенциальных проблем.

Повышение эффективности принятия решений. ИИ обеспечивает более точные прогнозы, что позволяет оптимизировать оперативное планирование и распределение ресурсов.

Рост операционной эффективности. Автоматизация рутинных задач с помощью ИИ освобождает сотрудников для работы над стратегическими и важными задачами.

Сокращение ручного труда. Сокращение повторяющихся ручных операций позволяет сотрудникам уделять время более важным задачам, повышая их удовлетворенность и общую эффективность работы.

Оптимизация распределения ресурсов. ИИ позволяет эффективно распределять ресурсы, учитывая такие факторы, как затраты, время, навыки и доступность, что повышает эффективность бизнеса и прибыльность.

Таким образом, расширяя человеческие возможности за счет оптимизации рутинных процессов, путем устранения человеческих ошибок и сокращения эксплуатационных расходов компании после внедрения, «AI в ERP»-решения могут значительно повысить производительность [10].

Примерами «AI в ERP» являются:

- цифровые помощники (разговорные чат-боты);
- автономные мобильные роботы;
- мониторинг и моделирование поведения оборудования через устройства Интернета вещей [8].

Среди наиболее заметных отечественных ERP-систем, которые интегрируют ИИ-технологии, следует выделить следующие.

Система «Галактика Quantum.ERP» – одна из ведущих отечественных ERP-систем, которая активно использует ИИ для автоматизации бизнес-процессов. Она позволяет анализировать данные, прогнозировать производительность и оптимизировать управление ресурсами. Эта система подходит для различных отраслей, включая производство и финансы [12].

ERP-система «ПАРУС» использует импортонезависимые компоненты и включает в себя функции ИИ для управления производственными процессами и учета, за счет использования ИИ-решений система отличается высокой производительностью и масштабируемостью и используется крупными предприятиями [13].

Система «Digital Q.ERP» предлагает возможности для анализа данных и прогнозирования, сочетает в себе функции ERP и MES, использует ИИ для автоматизации процессов управления, включая управление складом, финансами и CRM.

Система «Ма-3» обладает высокой производительностью и гибкостью, а также включает в себя ИИ-решения для оптимизации бизнес-процессов. Она подходит как для малых, так и для крупных организаций

и может обрабатывать большое количество пользователей одновременно [19].

Для крупнейших корпораций был разработан продукт «1С:MDM Управление мастер-данными КОРП», использующий современные цифровые инструменты для управления жизненным циклом данных и построения эффективных процессов идентификации и трансформации данных. Данное решение включает модели искусственного интеллекта (AI) для поиска и классификации информации, голосовой ввод, сервисы машинного обучения (ML), автоматическую систему качества данных (DQM) с поиском и автоматическим исправлением ошибок. Система подходит для организаций в любой отрасли за счет универсальности, сбалансированных систем обработки и хранения мастер-данных для цифровой трансформации [18].

На базе системы «1С:ERP» создано решение для агропромышленного комплекса, функционал которого содержит картографию и «цифровизацию» полей, чипирование и «цифровизацию» животных, управление производственным оборудованием на молокоперерабатывающем производстве, прослеживаемость и управление процессами на мясоперерабатывающем производстве и т. п. Данное решение охватывает автоматизацию основных отраслевых бизнес-процессов, включая возможности бизнес-аналитики, оптимизации бизнес-процессов (например, размещения сельхозструктур), получения прогнозов продаж с минимальным участием сотрудников. В рамках этого решения разработаны мобильные версии сельхозработника, которые позволяют получать и передавать данные непосредственно в месте их возникновения: в поле, на ферме, элеваторе или производстве; консоль руководителя, позволяющая оперативно анализировать и визуализировать информацию по многим ключевым показателям. Для ускорения передачи данных, исклю-

чения влияния человеческого фактора используют RFID-технологии и интеграцию с системами GPS/ГЛОНАСС с различным производственным, лабораторным и весовым оборудованием [18].

Анализ внедрения ИИ-решений предприятиями в России

Согласно отчету¹ федерального центра прикладного развития искусственного интеллекта за 2024 г., компании, внедрившие ИИ-решения, распределяют их относительно равномерно по различным бизнес-процессам: производству (47%), управлению (42%) и обеспечению (44%). Это свидетельствует о комплексном подходе к внедрению ИИ, при этом производственные процессы пользуются небольшим приоритетом, а сочетание только управленческих и обеспечивающих процессов встречается реже.

Отчет также указывает на определенную зрелость в использовании ИИ, поскольку более половины предприятий (53%) уже внедрили его в промышленную эксплуатацию, а 47% находятся на стадии пилотных проектов.

При опросе респондентов, которые внедрили в своих организациях решения ИИ, 77% отмечают положительные эффекты, такие как оптимизация процессов, улучшение качества продукции и услуг, а также повышение эффективности труда. 23% респондентов, которые уже внедрили ИИ-решения, признались, что пока не заметили существенных результатов.

Ключевыми препятствиями для внедрения ИИ являются недостатки в стратегическом планировании предприятий (табл. 2).

¹ Аналитический отчет по внедрению решений в области искусственного интеллекта в отраслях промышленности // Федеральный центр прикладного развития искусственного интеллекта. 2024. URL: <https://cloud.mail.ru/public/CDwH/gKpfqyFXh> (дата обращения: 09.07.2025).

Таблица 2. Доля наличия стратегий внедрения ИИ на предприятиях

Table 2. The share of AI implementation strategies in enterprises

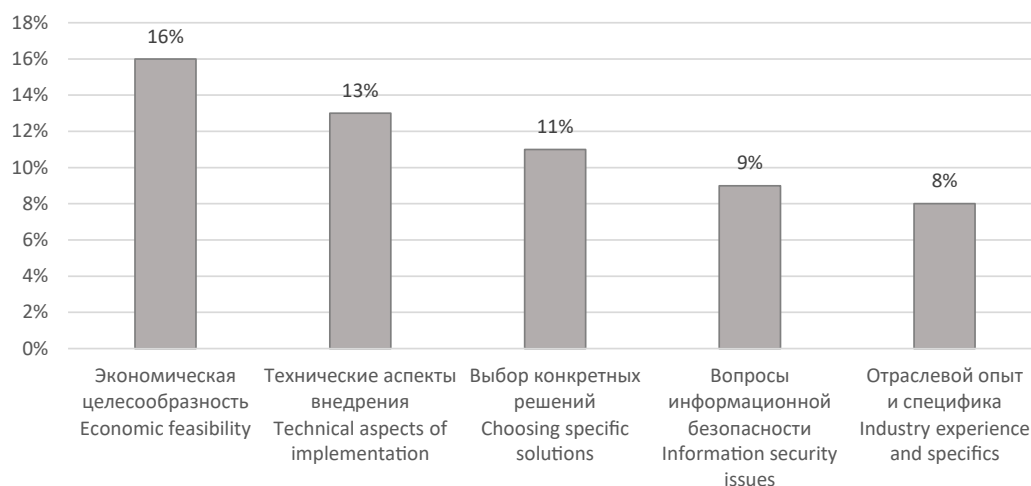
Наличие стратегии <i>Having a strategy</i>	Значение показателя, % <i>The value of the indicator, %</i>
Имеют готовую стратегию внедрения	8
Стратегия на этапе разработки	28
Стратегия отсутствует	64

Также не все организации готовы выделить средства из бюджета на внедрение новейших технологий. Например, только 11% компаний выделяют отдельный бюджет на внедрение ИИ, а 89% этого не делают [22].

Наиболее распространенной причиной для принятия решения о внедрении ИИ (25%) является позитивный опыт других компаний и наличие успешных примеров использования, особенно практических кейсов. Факторы, влияющие на решение вне-

дирать технологии искусственного интеллекта, представлены на диаграмме (рис. 1).

Уровень цифровой грамотности сотрудников в большинстве компаний оценивается как средний или высокий (76%), однако наблюдается неравномерное распределение компетенций в области ИИ. Анализ показывает, что 38% сотрудников нуждаются в дополнительном обучении для работы с ИИ-системами, 22% уже прошли обучение, 15% не требуют дополнительной подготовки, 12% активно используют данные



Источник: составлено авторами на основании Аналитического отчета по внедрению решений в области искусственного интеллекта в отраслях промышленности // Федеральный центр прикладного развития искусственного интеллекта. 2024. URL: <https://cloud.mail.ru/public/CDwH/gKpfqyFXh> (дата обращения: 09.07.2025).

Рис. 1. Факторы, влияющие на решение внедрения искусственного интеллекта

Fig. 1. Factors influencing the decision to implement artificial intelligence

и ИИ, 9% обладают необходимыми компетенциями, а 4% постоянно совершенствуют свои навыки.

Несмотря на существующие положительные тенденции, значительная часть предприятий (78%) не планирует внедрять ИИ в ближайшем будущем [21]. Основными сдерживающими факторами являются:

- *Нехватка квалифицированных кадров* – дефицит специалистов, обладающих необходимыми знаниями и опытом в области ИИ.
- *Ограниченный опыт* – недостаток опыта в разработке и внедрении ИИ-решений.
- *Сложность оценки эффективности* – трудности с измерением результатов и обоснованием целесообразности внедрения ИИ.
- *Финансовые ограничения* – высокая стоимость внедрения и недостаток финансирования.
- *Консервативный подход руководства* – недоверие к инновациям и нежелание рисковать.
- *Трудности планирования* – отсутствие методик для оценки эффективности внедрения ИИ и, как следствие, сложности с планированием.
- *Технические ограничения* – ограниченная инфраструктура, не позволяющая эффективно использовать ИИ.
- *Отраслевые особенности* – специфические для отрасли ограничения и недостаток исследований в этой области¹.

Можно отметить, что, несмотря на растущий интерес к ИИ, его внедрение в настоящее время остается на относительно низком уровне [9]. Это указывает на необходимость особого внимания со стороны федеральных центров. Для ускорения развития

в этой области требуются комплексные меры государственной поддержки, включая информационно-образовательные программы, подготовку квалифицированных кадров, государственное финансирование, а также стимулирование разработки и внедрения стратегических подходов к интеграции ИИ на уровне организаций [10].

Рынок ERP-систем динамично развивается, отвечая на новые требования бизнеса и технологические прорывы [23]. К ключевым тенденциям можно отнести:

- *Увеличение спроса на российские ERP-решения.* На фоне стремления к технологической независимости наблюдается рост интереса к отечественным ERP-системам.
- *Миграция в облако.* Переход к облачным ERP-системам позволяет оптимизировать затраты и повысить доступность данных.
- *Рост популярности мобильных и компактных решений.* Растет спрос на мобильные ERP-системы и решения, интегрированные с IoT (Интернетом вещей) и платформами электронной коммерции.
- *Внедрение ИИ и машинного обучения.* Использование искусственного интеллекта и машинного обучения в ERP позволяет автоматизировать рутинные задачи, анализировать данные, строить прогнозы и создавать интеллектуальную экосистему, расширяющую возможности сотрудников, повышающую производительность и стимулирующую рост.

Несмотря на огромный потенциал ИИ для повышения эффективности ERP-систем, его широкое внедрение сдерживается рядом технологических, организационных и экономических факторов:

- **Технологические барьеры.** Сложности с интеграцией ИИ в существующие ERP-системы, нехватка структурированных данных и проблемы с интерпретацией результатов, полученных с помощью ИИ.

¹ Аналитический отчет по внедрению решений в области искусственного интеллекта в отраслях промышленности // Федеральный центр прикладного развития искусственного интеллекта. 2024. URL: <https://cloud.mail.ru/public/CDwH/gKpfqyFXh> (дата обращения: 09.07.2025).

- **Организационные барьеры.** Сопротивление сотрудников изменениям, недостаток квалифицированных специалистов и неготовность бизнес-процессов к автоматизации.
- **Экономические барьеры.** Высокие первоначальные затраты на разработку и адаптацию ИИ-моделей, обновление ИТ-инфраструктуры; длительный срок окупаемости, особенно для малого и среднего бизнеса; неясность экономии в краткосрочной перспективе из-за необходимости обучения и поддержки моделей, а также риски переплаты за «избыточные» ИИ-функции, не приносящие реальной пользы.

Заключение

В условиях жесткой конкуренции современный бизнес должен оперативно адаптироваться к изменениям рынка, эффективно перенастраивая автоматизируемые бизнес-процессы. Эволюция ERP-систем направлена на расширение возможностей для совместной работы, интеграцию с другими системами и улучшение пользовательского опыта. Интеграция передовых технологий в ERP делает решения более интеллектуальными, гибкими и настраиваемыми, значительно повышая эффективность принятия решений.

Таким образом, основная проблема заключается в отсутствии системного подхода к оценке экономической целесообразности внедрения ИИ в ERP, что приводит к низкой скорости его адаптации даже в технологически подготовленных компаниях. Только комплексный анализ барьеров внедрения в зависимости от различных факторов, в том числе технических, организационных, экономических, а не фокусирование лишь на технологических аспектах дает возможность их успешного преодоления.

Сделанный в исследовании акцент на реальном опыте компаний (рассмо-

трены не только теоретические возможности ИИ, но и кейсы успешного/неудачного внедрения) позволил выявить практические закономерности. В результате такого подхода предложена сбалансированная оценка потенциала ИИ в ERP, которая позволила отделить реальные преимущества «AI в ERP»-решений от маркетинговых обещаний и предложить рекомендации по преодолению барьеров при внедрении «AI в ERP»-решений, такие как гибридные модели внедрения и стандартизация данных.

В данном исследовании подтверждены уникальные выводы:

- Практико-ориентированная типология барьеров, где экономические факторы (дисбаланс капитальных и эксплуатационных затрат) признаны ключевыми для 89% компаний, отказывающихся от ИИ.
- Методика сбалансированной оценки «AI в ERP»:
 - разделение маркетинговых обещаний и реальных эффектов (на примере кейсов «Галактика Quantum.ERP» и «1C:MDM»);
 - критерии выбора модулей ИИ с доказанной эффективностью (например, предиктивная аналитика для цепочки поставок);
 - государственно-частные механизмы преодоления барьеров (необходимость целевого финансирования для 78% предприятий).

В отличие от научных работ других авторов (например, Т. В. Кирилловой (интеграция ERP) и С. А. Борецкого (CRM-аспекты)), в статье:

- впервые проведен кросс-анализ 32 отечественных кейсов внедрения;
- обоснована нелинейная зависимость ROI от масштаба предприятия (малый бизнес окупает ИИ в ERP на 40% дольше);
- обнаружена зависимость между типом предприятия (агропром, производство, финансы) и применяемыми

ИИ-технологиями (например, для агропрома критичен IoT-интегрированный анализ).

Вышеизложенное позволяет сделать вывод, что грамотное планирование и адаптация технологий под индивидуальные нужды предприятия – ключевой фактор повышения гибкости, конкурентоспособности и адаптивности к меняющимся условиям и внешним воздействиям.

Выявленные в данном исследовании тенденции и инновации в развитии ERP-систем позволят компаниям эффективно использо-

вать предлагаемые современные решения для планирования ресурсов, получая значительные конкурентные преимущества: это касается снижения затрат на управление запасами, ускорения финансового анализа и повышения точности бюджетирования, сокращения времени планирования бюджета, роста производительности, оптимизации производственных процессов, сокращения простоев оборудования, улучшения персонализации предложений и сервиса, а также повышения удовлетворенности клиентов.

Список литературы

1. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Гарант. URL: <https://base.garant.ru/72838946> (дата обращения: 17.02.2025).
2. Национальная стратегия развития ИИ на период до 2030 года (утверждена Указом Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490) [Электронный ресурс] // Искусственный интеллект Российской Федерации. URL: <https://ai.gov.ru/national-strategy> (дата обращения: 17.02.2025).
3. Анисимов А. Ю., Трубин А. Е., Алексахин А. Н. и др. Проблемы и перспективы внедрения информационных технологий в процесс подготовки кадров для цифровой экономики. – М.: Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс», 2023. – 170 с.
4. Антонова И. И., Смирнов В. А., Ефимов М. Г. Интеграция искусственного интеллекта в ERP-системы: достоинства, недостатки и перспективы // Russian Journal of Economics and Law. 2024. Т. 18. № 3. С. 619–640. DOI: 10.21202/2782-2923.2024.3.619-640.
5. Борецкий С. А., Белоконская Е. Г. CRM-система как средство автоматизации процессов взаимодействия организации с клиентами // Проблемы экономики, финансов и управления производством: сборник научных трудов вузов России. 2024. № 54. С. 224–229.
6. Владимиров Д. Г., Гаврилова М. В. Системы управления данными как инструмент централизации управления цифровой экономикой и обеспечения ее безопасности // Вестник Российского университета кооперации. 2020. № 2 (40). С. 31–38.
7. Кириллова Т. В. Повышение конкурентоспособности торгового предприятия на основе использования интегрированной ERP-системы // Наука Красноярья. 2016. № 5 (38). С. 132–145. DOI: 10.12731/2070-7568-2016-5-132-145.
8. Кислов А. С., Нестеров А. А., Талдыкин В. Ю. и др. ERP-решения 1С – современный тренд цифровизации флагманов экономики // Новые информационные технологии в образовании: сборник научных трудов XXIV Международной научно-практической конференции. – М., 2024. С. 25–29.
9. Кондратенко Н. А., Филимонова Е. В., Машегов П. Н., Култыгин О. П., Нечаев А. М. Построение математической модели системы поддержки принятия решений в области ценообразования для электронной коммерции // Прикладная информатика. 2022. Т. 17. № 6. С. 5–17. DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-6-5-17.
10. Лорьер Ж. Л. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. URL: <http://www.padaread.com/?book=15248> (дата обращения: 29.02.2025).
11. Макеева О. В., Сартаков М. В. Внедрения ERP-систем в структуру управления современной организацией // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2021. № 9. С. 39–48. DOI: 10.25791/pribor.9.2021.1293.

12. Мурзагалина Г. М., Китабанов А. Опыт применения искусственного интеллекта в производстве для повышения производительности и безопасности персонала // Московский экономический журнал. 2022. Т. 7. № 12. С. 39. DOI: 10.55186/2413046X_2022_7_12_715.
13. Передерий В. А., Рысин М. Л. Сравнительная характеристика библиотек машинного обучения для внедрения искусственного интеллекта в CRM-систему // Инженерный вестник Дона. 2024. № 4 (112). С. 141–155.
14. Пилипенко А. Ю. Прогнозирование спроса на товары средствами машинного обучения [Электронный ресурс] // StudNet. 2022. № 20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognostirovanie-sprosa-na-tovary-sredstvami-mashinnogo-obucheniya/viewer> (дата обращения: 25.01.2025).
15. Положевец Е. В., Сыкеева И. Н. Из истории использования искусственного интеллекта // Вестник образовательного консорциума «Среднерусский университет». Серия: Информационные технологии. 2024. № 1 (23). С. 52–54.
16. Потяг В. С. Применение искусственного интеллекта как инструмент повышения экономической эффективности промышленного предприятия // Теория и практика управления в современных условиях: сборник научных трудов по итогам III Международной научно-практической конференции. – СПб., 2024. С. 414–417.
17. Ребус Н. А. Проектирование и реализация компонентов интеллектуальной программной среды // Роль бизнеса в трансформации общества – 2023: сборник материалов XVIII Международного конгресса (международной научно-практической конференции). – М., 2023. С. 353–357.
18. Салий В. В., Кухаренко Л. В., Ищенко О. В. Цифровая трансформация экономики и внедрение хранилищ данных на основе больших данных в инфраструктуру компании // Вестник Академии знаний. 2021. № 44 (3). С. 208–214. DOI: 10.24412/2304-6139-2022-11240.
19. Стефанова Н. А., Сидорова Ю. В. Использование искусственного интеллекта для принятия управленческих решений // Вопросы устойчивого развития общества. 2020. № 2. С. 331–334. DOI: 10.34755/IROK.2020.45.31.021.
20. Филимонова Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности. – М.: КноРус, 2024. – 456 с.
21. Фроликов А. В., Трубин А. Е., Алексахин А. Н., Нечаев А. М. Перспективы и риски применения технологии искусственного интеллекта в корпоративном управлении // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2025. Т. 22. № 1 (139). С. 198–208. DOI: 10.21686/2413-2829-2025-1-198-208.
22. Худолеев А. Скованные одной нейросетью [Электронный ресурс] // ComNews. 18.04.2022. URL: <https://www.comnews.ru/content/219819/2022-04-18/2022-w16/skovannye-odnoy-neyrosetyu> (дата обращения: 12.03.2025).
23. Strang K. D., Sun Z. ERP staff versus AI recruitment with employment real-time big data // Discover artificial intelligence. 2022. Vol. 2. Article 21. DOI: 10.1007/s44163-022-00037-1.

Сведения об авторах

Дорофеев Олег Васильевич, ORCID 0000-0003-1868-0529, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры цифровой экономики, Университет «Синергия», Москва, Россия, Odorofeev@synergy.ru

Ребус Наталья Анатольевна, ORCID 0000-0002-3086-4200, доцент кафедры цифровой экономики, Университет «Синергия», Москва, Россия, NRebus@synergy.ru

Люблинская Наталья Николаевна, ORCID 0000-0001-8415-4530, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры цифровой экономики, Университет «Синергия», Москва, Россия, NLiublinskaia@synergy.ru

Филимонова Елена Викторовна, ORCID 0000-0002-9791-7610, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры цифровой экономики, Университет «Синергия», Москва, Россия, elena-gamilton@mail.ru

Статья поступила 14.04.2025, рассмотрена 28.04.2025, принята 12.05.2025

References

1. Decree of the President of the Russian Federation "On the development of artificial intelligence in the Russian Federation" of October 10, 2019, no.490. *Garant*. Available at: <https://base.garant.ru/72838946> (accessed 17.02.2025) (in Russian).
2. The National AI Development Strategy for the period until 2030 (was approved by Decree of the President of the Russian Federation of October 10, 2019, no.490). *Iskusstvennyy intellekt Rossiyskoy Federacii*=Artificial Intelligence of the Russian Federation. Available at: <https://ai.gov.ru/national-strategy> (accessed 17.02.2025) (in Russian).
3. Anisimov A. Yu., Trubin A. E., Aleksakhin A. N., Filimonova E. V. et al. *Problemy i perspektivy vnedreniya informacionnykh tekhnologiy v process podgotovki kadrov dlya cifrovoy ekonomiki* [Problems and prospects of introducing information technologies into the process of personnel training for the digital economy]. Moscow, *Rusayns Publ.*, 2023, 170 p.
4. Antonova I. I., Smirnov V. A., Efimov M. G. Integration of artificial intelligence into ERP systems: Advantages, disadvantages and prospects. *Russian Journal of Economics and Law*, 2024, vol.18, no.3, pp.619-640 (in Russian). DOI: 10.21202/2782-2923.2024.3.619-640.
5. Boretsky S. A., Belokonskaya E. G. CRM-system as a means of automating the processes of interaction between an organization and customers. *Problemy ekonomiki, finansov i upravleniya proizvodstvom: sbornik nauchnykh trudov vuzov Rossii*, 2024, no.54, pp.224-229 (in Russian).
6. Vladimirov D. G., Gavrilova M. V. Data management systems as a tool for centralizing the management of the digital economy and ensuring its security. *Vestnik Rossiiskogo universiteta kooperatsii*=Vestnik of the Russian University of Cooperation, 2020, no.2(40), pp.31-38 (in Russian).
7. Kirillova T. V. Increase of competitiveness of a trade company on the basis of an integrated ERP system. *Nauka Krasnoyars'ya*=Krasnoyarsk science, 2016, no.5(38), pp.132-145 (in Russian). DOI: 10.12731/2070-7568-2016-5-132-145.
8. Kislov A. S., Nesterov A. A., Taldykin V. Yu. et al. 1C:ERP is the modern trend of digitalization. *Novye informacionnye tekhnologii v obrazovanii: sbornik nauchnykh trudov XXIV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii* [New information technologies in education: collection of scientific papers of the XXIV International Scientific and Practical Conference]. Moscow, 2024, pp.25-29 (in Russian).
9. Kondratenko N., Filimonova E., Mashegov P., Kultygin O., Nechaev A. Building the mathematical model of the decision support system in the field of pricing for e-commerce. *Prikladnaya informatika*=Journal of Applied Informatics, 2022, vol.17, no.6, pp.5-17 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-6-5-17.
10. Laurier J. L. *Sistemy iskusstvennogo intellekta* [Artificial intelligence systems]. Available at: <http://www.padaread.com/?book=15248> (accessed 29.02.2025).
11. Makeeva O. V., Sartakov M. V. Implementation of ERP-systems in the management structure of a modern organization. *Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol', diagnostika*=Instruments and Systems: Monitoring, Control, and Diagnostics, 2021, no.9, pp.39-48 (in Russian). DOI: 10.25791/pribor.9.2021.1293.
12. Murzagalina G. M., Kitabanov A. Experience in the use of artificial intelligence in production to improve the productivity and safety of personnel. *Moscow Economic Journal*, 2022, vol.7, no.12, p.39 (in Russian). DOI: 10.55186/2413046X_2022_7_12_715.
13. Perederiy V. A., Rysin M. L. A comparison of machine learning libraries for introducing artificial intelligence into CRM system. *Inzhenernyy vestnik Dona*=Engineering Journal of Don, 2024, no.4(112), pp.141-155 (in Russian).
14. Pilipenko A. Yu. Forecasting demand for products using machine learning. *StudNet*, 2022, no.20. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-sprosa-na-tovary-sredstvami-mashinnogo-obucheniya/viewer> (accessed 25.01.2025) (in Russian).
15. Polozhevtse E. V., Sykeeva I. N. From the history of the use of artificial intelligence. *Vestnik obrazovatel'nogo konsorciума «Srednerusskiy universitet»*. *Seriya: Informacionnye tekhnologii*, 2024, no.1(23), pp.52-54 (in Russian).

16. Potyag V.S. Application of artificial intelligence as a tool to increase the economic efficiency of an industrial enterprise. *Teoriya i praktika upravleniya v sovremennykh usloviyakh: sbornik nauchnykh trudov po itogam III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii* [Theory and practice of management in modern conditions. collection of scientific papers based on the results of the III International Scientific and Practical Conference]. St. Petersburg, 2024, pp.414-417 (in Russian).
17. Rebus N. A. Design and implementation of intelligent software environment components. *Rol' biznesa v transformacii obshchestva – 2023: sbornik materialov XVIII Mezhdunarodnogo kongressa (mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii)* [The role of business in the transformation of society – 2023: Collection of materials of the XVIII International Congress (International Scientific and Practical Conference)]. Moscow, 2023, pp.353-357 (in Russian).
18. Saliy V. V., Kukharensko L. V., Ishchenko O. V. Digital transformation of the economy and implementation of big data storage in company infrastructure. *Vestnik Akademii znaniy*=Bulletin of the Academy of Knowledge, 2021, no.3(44), pp.208-214 (in Russian). DOI: 10.24412/2304-6139-2022-11240.
19. Stefanova N. A., Sidorova Yu. V. *Ispol'zovanie iskusstvennogo intellekta dlya prinyatiya upravlencheskikh resheniy* [The use of artificial intelligence for managerial decision-making]. *Voprosy ustojchivogo razvitiya obshchestva*, 2020, no.2, pp.331-334. DOI: 10.34755/IROK.2020.45.31.021.
20. Filimonova E. V. *Informacionnye tekhnologii v professional'noy deyatel'nosti* [Information technologies in professional activity]. Moscow, *KnoRus Publ.*, 2024, 456 p.
21. Frolikov A. V., Trubin A. E., Aleksakhin A. N., Nechaev A. M. Prospects and risks of using AI technology in corporate governance. *Vestnik Rossijskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova*=Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics, 2025, vol.22, no.1(139), pp.198-208 (in Russian). DOI: 10.21686/2413-2829-2025-1-198-208.
22. Khudoleev A. *Skovannye odnoy neyroset'yu* [Shackled by one neural network]. ComNews, 18.04.2022. Available at: <https://www.comnews.ru/content/219819/2022-04-18/2022-w16/skovannye-odnoy-neyrosetyu> (accessed 12.03.2025).
23. Strang K. D., Sun Z. ERP staff versus AI recruitment with employment real-time big data. *Discover artificial intelligence*, 2022, vol.2, article 21. DOI: 10.1007/s44163-022-00037-1.

About the authors

Oleg V. Dorofeev, ORCID 0000-0003-1868-0529, Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor, Digital Economy Department, Synergy University, Moscow, Russia, Odorofeev@synergy.ru

Natalia A. Rebus, ORCID 0000-0002-3086-4200, Associate Professor at Digital Economy Department, Synergy University, Moscow, Russia, NRebus@synergy.ru

Natalia N. Lyublinskaya, ORCID 0000-0001-8415-4530, Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor, Digital Economy Department, Synergy University, Moscow, Russia, NLiublinskaia@synergy.ru

Elena V. Filimonova, ORCID 0000-0002-9791-7610, Cand. Sci. (Ped.), Associate Professor, Digital Economy Department, Synergy University, Moscow, Russia, elena-gamilton@mail.ru

Received 14.04.2025, reviewed 28.04.2025, accepted 12.05.2025